

Thalita Arthur

**REPOSITÓRIO DE RECURSOS DIDÁTICOS
PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS
EM UM LABORATÓRIO BIOLÓGICO DE
APRENDIZAGEM**

Passo Fundo

2025

Thalita Arthur

REPOSITÓRIO DE RECURSOS DIDÁTICOS
PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DE CIÊNCIAS
EM UM LABORATÓRIO BIOLÓGICO DE
APRENDIZAGEM

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Passo Fundo

2025

CIP – Catalogação na Publicação

A788r Arthur, Thalita
Repositório de recursos didáticos para o ensino investigativo
de Ciências em um laboratório biológico de aprendizagem
[recurso eletrônico] / Thalita Arthur. – 2025.
37.1 MB ; PDF.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.
Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) –
Universidade de Passo Fundo, 2025.

1. Ciências (Ensino fundamental) - Estudo e ensino.
2. Laboratório Biológico de Aprendizagem - Passo Fundo (RS).
3. Horta escolar. 4. Inovações educacionais. I. Teixeira, Adriano
Canabarro, orientador. II. Título.

CDU: 372.85

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

Thalita Arthur

Repositório de recursos didáticos para o ensino investigativo
de Ciências em um laboratório biológico de aprendizagem

A banca examinadora abaixo, APROVA em 02 de outubro de 2025, a Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Inovações Pedagógicas para o ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Adriano Canabarro Teixeira - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Débora de Andrade Penteado Forchetti
Instituto Federal do Paraná - IFPR

Dr. Rodrigo Claudino Diogo
Instituto Federal de Goiás - IFG

Dr. Marco Antônio Sandini Trentin
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Cristiano Roberto Buzatto
Universidade de Passo Fundo - UPF

AGRADECIMENTOS

Chegar até aqui é, sem dúvida, resultado de muitas mãos, corações e afetos que me acompanharam ao longo desta caminhada. Escrever estas palavras é, antes de tudo, um exercício de gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a construção deste trabalho e para o fortalecimento da minha trajetória pessoal, acadêmica e profissional.

Agradeço a Deus, que em todos os momentos me amparou, e que, mesmo neste final tenebroso, não permitiu que eu permanecesse caída, mas me levantou e fortaleceu para seguir em frente.

Agradeço, profundamente, aos meus pais Alcides e Maria do Carmo, que são meu alicerce. Pelos ensinamentos transmitidos não apenas em palavras, mas principalmente pelo exemplo. Pela dedicação incansável, pelos valores éticos, pelo amor incondicional e por acreditarem em mim mesmo nos momentos em que eu duvidei. É graças a vocês que aprendi a lutar com coragem e humildade por tudo aquilo em que acredito.

Ao meu marido Querino, companheiro de todas as horas, meu porto seguro nos dias bons e nas tempestades. Obrigada por me apoiar sem hesitar, por compreender meus silêncios, por torcer por mim em cada etapa e por ser minha base firme quando o cansaço bateu. Sua parceria foi fundamental para que eu pudesse persistir.

À minha irmã de sangue Thaís e minha irmã de coração Mariana, pela amizade que ultrapassa qualquer definição. Por estar presente, sempre, com gestos de cuidado, escuta e amor. E à minha sobrinha Lívia, meu maior amor, meu melhor presente, minha alegria diária, a inspiração mais doce para continuar sonhando um futuro melhor. Que a vida lhe devolva em dobro toda a luz que você traz para os meus dias.

Aos meus amigos Gafanhotos Camila e Juliano amigos que estão longe, mas que representam um capítulo especial da minha história, com os quais compartilho risos, aprendizados, desabafos e afeto genuíno. Aos amigos da vida, aqueles que o tempo não apaga, que se fazem presentes mesmo à distância, oferecendo sempre palavras de apoio, abraços sinceros e motivação para seguir. E aos amigos do IFSP, em especial à Paloma, Carlos, Mayumi e Ione, colegas de jornada acadêmica e de profissão, com quem tive a alegria de dividir saberes, inquietações e conquistas. Obrigada por cada troca, parceria e incentivo ao longo desta trajetória.

Ao meu orientador, professor Adriano cujo compromisso ético, sensibilidade e dedicação representam um verdadeiro exemplo de relação entre orientador e orientando. Sua escuta atenta, suas orientações sempre acolhedoras e seu respeito ao meu processo formativo

fizeram toda a diferença. Obrigada por confiar no meu potencial e por caminhar ao meu lado com tanta generosidade e profissionalismo. Sou muito grata por ter tido a oportunidade de aprender com alguém que compreende que orientar é, acima de tudo, cuidar de um percurso humano. Aos professores da banca, Débora, Rodrigo, Marco e Cristiano que com cuidado, sabedoria e doçura fizeram sugestões valiosas e me ajudaram nesse trabalho.

A cada pessoa que, de alguma forma, cruzou meu caminho e me impulsionou a seguir em frente, fica aqui meu mais sincero agradecimento.

Dedico este trabalho às crianças sempre curiosas, que fazem perguntas que nos movem e nos ensinam a ver o mundo com outros olhos — em especial, à Lívia e ao Antônio. Também dedico a todos que acreditam na educação como caminho de transformação e esperança.

“Se ensinarmos hoje como ensinamos ontem,
roubamos o amanhã das crianças”.

John Dewey

RESUMO

A presente tese investiga as possibilidades de utilização de um repositório digital de recursos didáticos no ensino investigativo de Ciências, por meio da aplicação de uma sequência didática que explorou os materiais disponíveis, com ênfase na horta escolar como espaço educativo, denominada Laboratório Biológico de Aprendizagem, na rede municipal de ensino de Passo Fundo/RS. A problemática que orienta este estudo decorre do desinteresse dos estudantes pelas disciplinas científicas e da necessidade de promover práticas pedagógicas mais contextualizadas, ativas e significativas. Soma-se a esse cenário a dificuldade enfrentada pelos professores em localizar materiais de apoio, frequentemente dispersos em diferentes fontes e pouco acessíveis de forma integrada. Para enfrentar esse desafio, a pesquisa apoia-se em referenciais que sustentam a abordagem investigativa (Pedaste *et al.*, 2015; Carvalho, 2013), as metodologias ativas (Cunha *et al.*, 2024; Moran, 2015; Dewey, 1979) e a inovação educacional (Chaves, 2022; Bacich; Moran, 2018), em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orienta o desenvolvimento de competências por meio de práticas interdisciplinares. A questão central da investigação é: uma prática pedagógica investigativa de Ciências, apoiada em um repositório digital de recursos didáticos, pode favorecer a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental. A análise do estado do conhecimento, realizada a partir de dissertações sobre o uso da horta escolar no ensino de Ciências, evidenciou tanto a escassez de estudos que articulem hortas escolares, ensino investigativo e repositórios digitais, quanto a fragmentação e dispersão dos materiais em múltiplas fontes, dificultando sua apropriação pelos professores. Como resposta, foram desenvolvidos dois produtos educacionais complementares: um repositório digital, estruturado em quatro seções — Componente Curricular, Práticas Exitosas, Horta Escolar e Guia para Utilização — e um Guia de apoio ao professor para orientar seu uso. O repositório reúne 47 sugestões de materiais didáticos em diferentes formatos, entre eles 19 atividades experimentais, 18 vídeos, 2 simuladores, 3 jogos, 3 textos informativos, 1 plano de aula estruturado e 1 material complementar de apoio, compondo um acervo diversificado para o ensino de Ciências. De natureza qualitativa e caráter exploratório, a pesquisa foi desenvolvida em três turmas — duas do 7º ano e uma do 9º ano do Ensino Fundamental — em uma escola municipal de Passo Fundo/RS. A coleta de dados envolveu o diário de bordo da professora regente, observações diretas e análise dos materiais produzidos pelos estudantes. A análise seguiu as categorias propostas por Pedaste *et al.* (2015) no ciclo investigativo — Orientação, Conceituação, Investigação, Conclusão e Discussão — preservando sua nomenclatura original pela coerência com o desenho metodológico. Os resultados indicam que o repositório digital contribuiu de forma significativa em todas as etapas do ciclo investigativo, configurando-se como recurso valioso para o desenvolvimento de práticas pedagógicas em ambientes disruptivos. Evidenciou-se seu potencial para favorecer metodologias ativas, engajar estudantes, promover o pensamento crítico e fortalecer a autonomia na construção do conhecimento. Conclui-se que o repositório digital constitui uma ferramenta eficaz de apoio à mediação docente, auxiliando na implementação de práticas inovadoras, colaborativas e integradas ao ensino de Ciências. O produto educacional, que acompanha essa tese, encontra-se disponível na plataforma Educapes, no seguinte endereço: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1174414>.

Palavras-chave: hortas escolares; abordagem investigativa; inovação educacional.

ABSTRACT

This doctoral thesis investigates the possibilities of using a digital repository of teaching resources in inquiry-based Science Education, through the implementation of a didactic sequence that explored the available materials, with an emphasis on the school garden as an educational space, referred to as the Biological Learning Laboratory, in the municipal school network of Passo Fundo, Brazil. The central problem that guides this study arises from students' lack of interest in scientific subjects and the need to promote more contextualized, active, and meaningful pedagogical practices. Added to this scenario is the difficulty faced by teachers in locating supporting materials, often dispersed across different sources and not easily accessible in an integrated manner. To address this challenge, the research is grounded in theoretical frameworks that support the inquiry-based approach (Pedaste *et al.*, 2015; Carvalho, 2013), active methodologies (Cunha *et al.*, 2024; Moran, 2015; Dewey, 1979), and educational innovation (Chaves, 2022; Bacich; Moran, 2018), in line with the Brazilian National Common Curricular Base (BNCC), which emphasizes the development of competencies through interdisciplinary practices. The central research question is: can an inquiry-based Science practice, supported by a digital repository of teaching resources, foster the learning of elementary school students? The state-of-the-art analysis, carried out through dissertations addressing the use of school gardens in Science teaching, revealed not only the scarcity of studies articulating school gardens, inquiry-based teaching, and digital repositories, but also the fragmentation and dispersion of materials across multiple sources, which hinders teachers' appropriation and effective use. In response, two complementary educational products were developed: a digital repository, organized into four main sections — Curricular Component, Successful Practices, School Garden, and User Guide — and a Teacher Support Guide to facilitate its use. The repository includes 47 teaching resources in diverse formats, such as 19 experimental activities, 18 videos, 2 simulators, 3 games, 3 informative texts, 1 structured lesson plan, and 1 supplementary material, thus offering a wide range of resources for Science teaching. This qualitative and exploratory research was conducted in three classes — two from the 7th grade and one from the 9th grade of elementary school — in a municipal school in Passo Fundo/RS. Data collection involved the classroom teacher's logbook, direct observations, and analysis of the materials produced by students. Data analysis was guided by the conceptual framework of the inquiry cycle proposed by Pedaste *et al.* (2015) — Orientation, Conceptualization, Investigation, Conclusion, and Discussion — maintaining its original nomenclature due to its coherence with the methodological design implemented. The findings indicate that the digital repository significantly contributed to all stages of the inquiry cycle, proving to be a valuable resource for the development of pedagogical practices in disruptive learning environments. Its potential to support active methodologies, foster student engagement, promote critical thinking, and strengthen autonomy in knowledge construction was evidenced. It is concluded that the digital repository constitutes an effective tool to support teacher mediation, assisting in the implementation of innovative, collaborative, and integrated Science teaching practices. The educational product accompanying this thesis is available on the Educapes platform at the following address: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1174414>.

Keywords: school gardens; inquiry-based approach; educational innovation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Grau de liberdade em atividades investigativas	25
Quadro 2 - Níveis de abertura de um experimento.....	26
Quadro 3 - Dissertações Analisadas	36
Quadro 4 - Distribuição das dissertações por modalidade de ensino	39
Quadro 5 - Distribuição por temas e turmas.....	40
Quadro 6 - Apresentação dos Temas	42
Quadro 7 - Identificação dos Produtos Educacionais.....	48
Quadro 8 - Ficha de Validação dos PE.....	48
Quadro 9 - Critérios de validação do produto educacional	57
Quadro 10 - Componentes curriculares com materiais no repositório	58
Quadro 11 - Organização das aulas	73
Quadro 12 - Elementos que subsidiarão a análise dos dados	82
Quadro 13 - Distribuição dos encontros	87
Quadro 14 - Sequência didática 7º ano: Introdução aos Ecossistemas.....	88
Quadro 15 - Sequência didática 9º ano: Transformações Químicas.....	88
Quadro 16 - Categorias de análise e seus indicadores.....	108

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de investigação	27
Figura 2 - Distribuição por região	38
Figura 3 - Produto Educacional: LabHorta.....	50
Figura 4 - Página inicial do repositório	61
Figura 5 - Habilidades da BNCC relacionadas.....	62
Figura 6 - Recursos Multimídias disponíveis	62
Figura 7 - Práticas já aplicadas	63
Figura 8 - Horta Escolar	64
Figura 9 - Guia para utilização	64
Figura 10 - Metodologia da pesquisa	67
Figura 11 - Localização da Escola.....	69
Figura 12 - Visão espacial da Escola.....	70
Figura 13 - Reunião de planejamento da segunda etapa, entre a professora pesquisadora e a professora regente, ocorrida no dia 30/10/2023	72
Figura 14 - Metodologia da pesquisa	83
Figura 15 - Quadro de aulas da Escola do Período da manhã	86
Figura 16 - Dobradura de flor, elaborada pelos alunos, com identificação de cada parte.....	90
Figura 17 - Turma 71 e 72 assistindo o vídeo	91
Figura 18 - Turma 71 e 72 organizados em grupo e montando o microscópio.....	92
Figura 19 - 7ºs anos fotografando.....	93
Figura 20 - Capa do álbum de fotografia.....	94
Figura 21 - Professora pesquisadora acompanhando os estudantes do 72 na captura das fotos	95
Figura 22 - Estudantes apresentando no FECIT	97
Figura 23 - Estudantes do 71 e 72 apresentando para o orientador no FECIT	98
Figura 24 - Registro fotográfico em que os estudantes tiveram o primeiro contato com o roteiro experimental.....	99
Figura 25 - Registro fotográfico de momento em que as professoras, pesquisadora e regente, forneciam as orientações	100
Figura 26 - Resultado da pesquisa.....	101
Figura 27 - Registro fotográfico dos estudantes testando o primeiro sabonete.....	102

Figura 28 - Registro fotográfico dos estudantes realizando a nova produção e a professora pesquisadora mediando o processo	103
Figura 29 - Receita do sabonete feito	105
Figura 30 - Estudante do 91 apresentando no FECIT	106
Figura 31 - Estudante do 91 apresentando o sabonete e a nova receita para o orientador no FECIT	107
Figura 32 - Álbum de fotos	117
Figura 33 - Receita e sabonete produzido pelos estudantes	120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição, por ano, do número de teses e dissertações que envolvem o tema Horta no Ensino de Ciências.....	39
Gráfico 2 - Tipos de PTT.....	47
Gráfico 3 - Análise do repositório	77

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO APROFUNDADO	20
2.1	Ensinar e Aprender Ciências e a abordagem investigativa	20
2.2	Metodologias Ativas e Inovação na Educação	28
<i>2.2.1</i>	<i>Ambientes disruptivos.....</i>	<i>32</i>
3	ESTADO DO CONHECIMENTO.....	34
3.1	Abordagem Quantitativa dos trabalhos	37
3.2	Abordagem Qualitativa dos trabalhos.....	41
3.3	Análise dos Produtos Educacionais.....	47
4	PRODUTO EDUCACIONAL E SEU DESENVOLVIMENTO	53
4.1	O produto educacional	53
4.2	Critérios de avaliação técnica do repositório	56
4.3	Desenvolvimento do produto educacional.....	58
5	APLICAÇÃO DO PILOTO E METODOLOGIA DA PESQUISA.....	66
5.1	Contexto da pesquisa.....	66
5.2	O projeto Ki_da_hort@ como campo de investigação	67
5.3	Apresentação e análise da aplicação do piloto	68
5.4	Aspectos metodológicos	78
5.5	Instrumentos para produção dos dados	79
5.6	Análise dos dados.....	81
6	DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS.....	84
6.1	Encontros com as turmas do sétimo ano	89
<i>6.1.1</i>	<i>Primeiro e segundo encontro: Aula Expositiva e dialogada.....</i>	<i>89</i>
<i>6.1.2</i>	<i>Terceiro, quarto e quinto encontro: Atividade Maker.....</i>	<i>91</i>
<i>6.1.3</i>	<i>Sexto, sétimo e oitavo encontro: Fotografia, identificação das plantas e compartilhamento</i>	<i>93</i>
<i>6.1.4</i>	<i>Nono encontro: Compartilhamento e elaboração do material final.....</i>	<i>95</i>
<i>6.1.5</i>	<i>Décimo encontro: apresentação no FECIT.....</i>	<i>97</i>
6.2	Encontros com o nono ano	98
<i>6.2.1</i>	<i>Primeiro e Segundo encontro: primeira receita do sabonete artesanal de abacate.....</i>	<i>98</i>
<i>6.2.2</i>	<i>Terceiro encontro: pesquisa sobre outros produtos de limpeza</i>	<i>101</i>

6.2.3	<i>Quarto, quinto e sexto encontro: reelaboração do sabonete</i>	<i>102</i>
6.2.4	<i>Sétimo, oitavo e nono encontro: compartilhamento do aprendizado e produção do material.....</i>	<i>104</i>
6.2.5	<i>Décimo encontro: apresentação no FECIT.....</i>	<i>105</i>
7	RESULTADOS	108
7.1	Orientação Ativa	109
7.2	Conceituação Colaborativa.....	112
7.3	Investigação Ativa.....	114
7.4	Conclusão Reflexiva.....	116
7.5	Discussão argumentativa.....	121
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
	REFERÊNCIAS	129
	APÊNDICE A - Resultados obtidos na aplicação do Piloto	137
	APÊNDICE B - Roteiro para observação Sistemática.....	146
	APÊNDICE C - Roteiro para diário de bordo.....	149
	APÊNDICE D - Planejamento das aulas.....	152
	APÊNDICE E - Diários de Bordo	155
	APÊNDICE F - Sistematização da Observação.....	164
	ANEXO A - Carta de Autorização da Escola	181

1 INTRODUÇÃO

Ensinar e aprender ciências nos ajuda a compreender os fenômenos da natureza com um olhar além da admiração, nos permite analisar e interpretar cientificamente o que os nossos sentidos nos mostram. A curiosidade por conhecer e analisar esses fenômenos e a paixão instantânea pela sala de aula, me levou a escolher o curso de graduação em licenciatura em Química.

No período da formação inicial, ingressei como professora em escolas da rede privada de ensino e participei de grupos de pesquisa que desenvolviam trabalhos acerca do ensino de ciências. O primeiro contato que tive com a pesquisa acadêmica foi no desenvolvimento de um projeto fomentado pela Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP), intitulado “Construção de uma página de internet para divulgação científica utilizando ferramentas de realidade virtual”, que tinha como objetivo a construção de uma página *online* para a divulgação de ciências, para a elaboração de um ambiente de realidade virtual a fim de descrever o funcionamento de diferentes tipos de baterias e que pode ser utilizado nas aulas de ciências.

Desde o ingresso na graduação, em 2004, atuei como monitora e, posteriormente, como professora na rede privada de ensino, o que me proporcionou as primeiras experiências em sala de aula e contato direto com os desafios do ensino de Ciências. Com o término da graduação, em 2011, ingressei na rede estadual como professora de Química, atuando com turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Nesse novo contexto, percebi um cenário marcado pelo desinteresse dos estudantes pelas disciplinas científicas e por significativas dificuldades na compreensão dos conteúdos, o que despertou inquietações acerca das práticas pedagógicas utilizadas e das formas de promover aprendizagens mais significativas. Uma possibilidade de ampliar o interesse dos estudantes para os assuntos científicos é abordar os conceitos por uma metodologia investigativa, na qual os alunos possam perceber como é o trabalho de um cientista.

Foi motivada pela realidade vivenciada nas escolas privadas em então, que em 2009 ingressei no mestrado em Química na universidade Federal de São Carlos. Minha dissertação tinha o título “A evolução das atividades experimentais em livros didáticos de Química”, e o principal objetivo consistiu em investigar a evolução das atividades experimentais apresentadas em livros didáticos de Química desde o Brasil colônia até o ano de 2012.

No ano de 2014, ingressei como professora na rede federal, atuando como professora de ensino básico, técnico e tecnológico. Nesse momento, tive um contato mais íntimo com a formação inicial e continuada de professores da área de ciências, bem como a convivência com

os professores em exercício, concomitantemente com a sua experiência no ensino básico, percebendo que os estudantes ainda têm pouco interesse nas aulas de ciências.

Dentro desse cenário, desenvolvi dois projetos de pesquisa com propostas de metodologias inovadoras para o ensino de ciências, intitulados “A Cultura *Maker* no ensino de Ciências da Natureza - Um Mapeamento Sistemático” e “A Gamificação como ferramenta nos estudos de Química Geral”, respectivamente, ambos os quais me direcionaram a qualificar minha prática profissional por meio do doutorado na Universidade de Passo Fundo.

Nesse percurso, constatei que o cenário vivenciado se mantém constante ao longo da minha carreira docente, independentemente da esfera de ensino em que atuei: o pouco interesse dos estudantes pelas disciplinas científicas e, conseqüentemente, pelas carreiras relacionadas a essa área. Essa realidade tem alimentado meu desejo pela melhoria da educação e pelo estímulo ao interesse dos jovens nas carreiras científicas. Nesse sentido, encontrei nas propostas da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Passo Fundo/RS uma oportunidade de explorar alternativas que possam contribuir para a transformação desse cenário. Com a aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é necessário que as redes de ensino se qualifiquem, a fim de contemplar as habilidades e competências presentes no documento, além das especificidades de cada estado e cidade.

A parte diversificada do currículo vem em conjunto com o que propõe a BNCC, apresentando conteúdos complementares aos currículos no intuito de adequar a realidade e ao território que está inserido. Nesse contexto, a SME de Passo Fundo elaborou e propôs projetos que possibilitam a inclusão de temas de relevância social e cultural, considerando a realidade regional e local. Assim, os projetos desenvolvidos pela parte diversificada ampliam o fazer pedagógico a partir de temas contemporâneos que envolvem a aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento e mantém a relação com os saberes institucionalizados.

Por essa perspectiva, são apresentados dois projetos de relevância para este trabalho: Pensamento Científico e *Ki_da_hort@*. O primeiro, Pensamento Científico, é um projeto da parte diversificada das séries finais do Ensino Fundamental, enquanto que o *Ki_da_hort@* é um projeto em implantação nas escolas municipais, envolvendo toda a comunidade escolar. Ambos os projetos possibilitam que os alunos sejam participantes na sociedade em que estão inseridos, ressignificando tanto a maneira com que o professor de ciências abordará os conceitos científicos quanto como o aprendizado dos estudantes torna-se ativo durante o processo. É esse novo papel que os estudantes assumem, e, por consequência, o novo papel do professor, que move as inquietações deste trabalho.

Essa proposta de mudança já estava presente nas ideias de Dewey (1979) que faz um comparativo da escola tradicional, que tem o currículo imposto e o principal meio de aquisição dos conhecimentos é por meio dos livros e dos professores, o que contrapõe com a proposta da escola nova, que valoriza a individualidade dos alunos e seus interesses.

No contexto mais atual, Chaves (2022) realiza uma revisão sobre o conceito de inovação na educação e destaca, como aspecto essencial, a redefinição dos papéis de professores e estudantes. Segundo a autora, “a inovação educacional está diretamente relacionada ao deslocamento, no processo educativo, da centralidade do ensino do professor para a aprendizagem do estudante” (Chaves, 2022, p. 108). Nessa mesma perspectiva, as dimensões consideradas inovadoras envolvem: “o currículo, a metodologia, a avaliação, os papéis atribuídos a professores e estudantes, bem como os espaços de aprendizagem” (Chaves, 2022, p. 108).

Dessa forma, ao refletirmos a respeito do currículo e da metodologia no ensino de ciências, uma maneira de se trabalhar o assunto e que altera o papel dos estudantes é usar a abordagem didática classificada como ensino por investigação. Tal abordagem tem como características ensinar conceitos científicos e aprender como fazer ciências e sobre ciências. O conhecimento científico tem características que contribuem na formação de estudantes mais ativos no processo de aprendizagem, partindo de um problema a ser resolvido, para que, então, se construam hipóteses e as testem, a fim de confirmar ou refutar o que havia sido proposto anteriormente.

Refletindo sobre o ambiente de aprendizagem, Chaves (2022) ressalta a necessidade de mudanças, incluindo a reorganização do arranjo da sala de aula, para promover a participação ativa dos estudantes no processo educativo. Uma alternativa eficaz é utilizar todos os espaços físicos da escola, como pátios, bibliotecas, laboratórios, corredores e até áreas externas, ampliando as práticas pedagógicas e diversificando as experiências de aprendizagem. Nesse contexto, o conceito de laboratório de aprendizagem se insere, referindo-se a uma variedade de ambientes e metodologias que favorecem a construção ativa do conhecimento.

Com tantas mudanças ocorrendo no currículo, inovações nas metodologias e novas tecnologias, juntamente com a mudança de papel, onde o professor se torna mediador do processo de aprendizagem, é necessário que existam momentos, materiais e apoio para que a prática pedagógica acompanhe a evolução, de maneira a qualificar o trabalho do professor.

Diante desse cenário e da necessidade de transformação, o problema que orienta este trabalho é: **uma prática pedagógica investigativa de Ciências, utilizando um repositório de**

recursos digitais em um laboratório biológico de aprendizagem, é capaz de favorecer a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental?

Assim, o objetivo principal da pesquisa é analisar uma prática pedagógica investigativa de Ciências desenvolvida utilizando um repositório de recursos digitais no laboratório biológico de aprendizagem. Diante do objetivo central, podemos destacar ainda como objetivos específicos:

- qualificar a aprendizagem e o ensino por investigação no ensino de Ciências por meio de um produto educacional;
- criar sequências didáticas que considerem o repositório;
- criar um guia de utilização do repositório;
- realizar a curadoria de materiais didáticos, dos diversos componentes curriculares que utilizem a horta escolar como um laboratório biológico de aprendizagem;
- sugerir atividades experimentais investigativas que desenvolvam o pensamento científico nos estudantes;

Para tanto, recorreremos a uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa, tendo como público os professores de ciências da rede pública municipal da cidade de Passo Fundo/RS em escolas que disponham de um laboratório biológico de aprendizagem implantado.

A coleta de dados do estudo piloto foi realizada durante o terceiro trimestre de 2023 e primeiro trimestre de 2024, em turmas distintas de 6º e 8º anos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Municipal de Passo Fundo/RS. As sequências didáticas escolhidas foram aplicadas por uma pesquisadora parceira. Dessa forma, foram utilizados os seguintes instrumentos: gravação das aulas, notas de campo, tarefas realizadas pelos estudantes e materiais instrucionais produzidos.

Para descrever a pesquisa, o texto está estruturado em seis capítulos, além deste, que apresenta a problematização, o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos. Na sequência é apresentado o referencial teórico acerca do ensino e da aprendizagem de ciências na abordagem investigativa, metodologias ativas e práticas inovadoras na educação, com destaque a ambientes disruptivos de aprendizagem. No terceiro, o estado do conhecimento de pesquisas e produtos educacionais desenvolvidos na temática da horta escolar no ensino de Ciências. No quarto capítulo, é apresentado produto educacional atrelado a esta tese, que é um repositório de recursos didáticos com os elementos que qualificam a prática pedagógica e no quinto a metodologia da pesquisa e a descrição da aplicação do piloto com as atividades propostas no repositório. Por fim, o sexto capítulo apresenta o encaminhamento da pesquisa.

O produto educacional que acompanha essa tese é um repositório de recursos didáticos, que poderá ser utilizado por professores para realizar uma prática pedagógica inovadora, estando o produto educacional dividido em quatro seções distintas: Componente Curricular, Práticas Exitosas, Horta Escolar e Guia para utilização.

Na primeira, Componente Curricular, apresenta sugestões de materiais específicos para cada componente curricular, categorizados conforme as competências e habilidades estabelecidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Em Práticas Exitosas, encontram-se exemplos de atividades desenvolvidas por professores que utilizaram ou sugeriram materiais para este repositório. Na aba Horta Escolar, estão apresentados três momentos que podem ser implementadas neste ambiente de aprendizagem na escola: Como iniciar, iniciando e depois de implantada. Em cada uma delas, existe proposta de atividades para cada turma. Em Guia de utilização, encontra-se o guia de como é possível utilizar este repositório a partir da abordagem investigativa. Também é possível encontrar um espaço para sanar suas dúvidas, sugerir materiais e enviar práticas exitosas com o apoio dos materiais disponíveis. Também se encontra um espaço para sanar suas dúvidas, sugerir materiais e enviar práticas exitosas com o apoio dos materiais disponíveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO APROFUNDADO

Este trabalho é fundamentado em um referencial teórico focado no ensino de ciências, com ênfase na abordagem investigativa, conforme discutido por diversos autores (Zompero; Laburú, 2011; Kasseboehmer; Hartwig; Ferreira, 2015; Pedaste *et al.*, 2015; Zompero *et al.*, 2019). Além disso, esta pesquisa também aborda metodologias ativas e inovações educacionais.

2.1 Ensinar e Aprender Ciências e a abordagem investigativa

Ensinar e aprender Ciências são conceitos que representam processos distintos. Em uma revisão sobre esses conceitos, Chaves (2022) afirma que, ao falarmos em ensino, o protagonismo está com o professor, e quando se trata da aprendizagem, o estudante é o centro do processo. Essa distinção também é abordada por Perrenoud (2000), ao destacar que ensinar implica organizar situações de aprendizagem que mobilizem o saber, enquanto aprender está relacionado ao engajamento ativo do estudante diante dessas situações.

[...] a ação do professor consiste no processo de criar situações de aprendizagem que interajam com as elaborações mentais dos aprendentes. Nesse contexto, a aprendizagem pode ser definida como o processo ativo de construção de conhecimentos, expansão de capacidades, desenvolvimento de habilidades e competências, bem como definição de princípios, elaboração de valores e adoção de atitudes que possibilitem ao aprendente fazer intervenções no mundo em que vive (Chaves, 2022, p. 79).

Ainda, muito se discute sobre a importância de se ensinar Ciências. No final do século passado, Jiménez e Sanmartí (1997) destacaram a relevância de ensinar conceitos científicos, enfatizando a construção de modelos explicativos e o desenvolvimento de habilidades para resolver problemas e tomar decisões com base no conhecimento científico. De acordo com Hodson (2009), o ensino de Ciências deve promover não apenas a aquisição de conhecimento, mas também a capacidade crítica e reflexiva dos estudantes sobre os fenômenos naturais.

Aprender conceitos científicos ajuda os estudantes a entender a natureza e os fenômenos naturais. À medida que avançam em seu aprendizado, esses conceitos se tornam mais complexos, aproximando-os da prática científica. Compreendendo os modelos científicos, os estudantes passam a utilizá-los para explicar fenômenos naturais (Carvalho, 2013). Segundo Mortimer e Scott (2002), essa aproximação entre ciência escolar e ciência acadêmica requer a mediação do professor, que deve considerar a linguagem científica e os contextos de aplicação.

Durante as aulas de Ciências, ao serem estimulados a resolver problemas científicos, os estudantes desenvolvem habilidades experimentais únicas. Eles começam a formular várias hipóteses e a explorar diversas maneiras de resolver problemas, comunicando posteriormente os resultados obtidos (Carvalho, 2013). Outro aspecto importante das aulas de Ciências é estimular a reflexão sobre a comunicação do conhecimento científico. Essa comunicação pode ser realizada por meio da oralidade, da escrita, de desenhos, de esquemas e de gráficos, utilizando uma variedade de elementos de linguagem para explicar e transmitir esse conhecimento. Segundo Lemke (1997), as multiliteracias da ciência são fundamentais para a aprendizagem significativa, pois permitem que os estudantes desenvolvam múltiplas formas de expressão e compreensão. Além disso, essa comunicação pode desconstruir a ideia de que a ciência traz uma verdade única e imutável. Essa visão é reforçada por Chalmers (1993), ao defender que o conhecimento científico é provisório e está em constante evolução.

Ensinar Ciências da Natureza é fundamental, pois estimula os estudantes a desenvolver atitudes e valores essenciais, como pensamento crítico, formação de opiniões e a capacidade de tomar decisões informadas com base no conhecimento científico. Esse processo capacita os alunos a se tornarem cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas em informações produzidas pela comunidade científica. Esse processo capacita os alunos a se tornarem cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas em informações produzidas pela comunidade científica (Carvalho, 2013).

Além disso, o aprendizado das Ciências da Natureza promove a cooperação, o respeito ao meio ambiente e ao planeta. De acordo com Santos (2011), o ensino de Ciências deve contribuir para a formação de sujeitos éticos e responsáveis, comprometidos com a sustentabilidade e a justiça social.

Atualmente, as motivações para o ensino de Ciências estão alinhadas com as diretrizes da BNCC (Brasil, 2017), que sugere não apenas a apresentação e discussão de conhecimentos científicos, mas também a aplicação desses conhecimentos na sociedade. A BNCC (Brasil, 2017) orienta os professores a formar o currículo de suas escolas, construído pela comunidade escolar e pelos envolvidos no processo educativo. Segundo Sacristán (2000), o currículo deve ser compreendido como um projeto cultural, que articula saberes, valores e práticas sociais. Seu objetivo é nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das unidades federativas do Brasil, abrangendo tanto a educação pública quanto a privada, desde a educação infantil até o ensino médio.

Esse documento detalha uma série de conhecimentos, competências e habilidades que devem ser ensinadas em cada etapa da educação, guiado pelos princípios das diretrizes

curriculares nacionais de educação básica, constituindo um currículo mínimo para as instituições. A BNCC (Brasil, 2017) está estruturada em competências gerais que os alunos devem desenvolver ao longo de todas as etapas da Educação Básica; competências específicas de cada área do conhecimento e dos componentes curriculares; e direitos de aprendizagem ou habilidades relativas a diversos objetos de conhecimento que os alunos devem desenvolver em cada etapa da Educação Básica.

A área de Ciências da Natureza tem o compromisso de possibilitar que os estudantes compreendam e interpretem o mundo (natural, social e tecnológico), além de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (Brasil, 2017). De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001), essa área deve favorecer o letramento científico e o pensamento crítico.

Também nessa área, a BNCC (Brasil, 2017, p. 324) sugere o ensino por investigação como uma abordagem didática. Essa abordagem é recomendada por diversos pesquisadores como uma forma de promover a aprendizagem ativa dos estudantes (Carvalho, 2013; Zompero; Laburú, 2011).

[...] processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

Alinhado com o compromisso da área e com a proposta do ensino por investigação, a BNCC (Brasil, 2017) destaca que o componente curricular de Ciências deve garantir o desenvolvimento de oito competências específicas. Segundo Delizoicov e Angotti (1990), essas competências devem articular conhecimentos, habilidades e atitudes no processo educativo

As competências específicas para o ensino de Ciências da Natureza abordam aspectos como a compreensão da natureza humana da Ciência, destacando que sua prática pode gerar transformações e a compreensão dessas transformações. Conforme Fourez (1995), compreender a natureza da ciência é essencial para formar cidadãos críticos e atuantes.

Para melhor compreensão e aplicação de cada área do conhecimento, elas são divididas em unidades temáticas que organizam os objetos de estudo conforme suas especificidades. No Ensino Fundamental, as aprendizagens de Ciências da Natureza estão organizadas em três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo (Brasil, 2017).

Uma visão integral do documento no que diz respeito à área de Ciências da Natureza aponta três aspectos importantes: o letramento científico, a construção humana do conhecimento científico e o método investigativo (Brasil, 2017). Segundo Sasseron e Carvalho

(2008), o letramento científico implica não apenas conhecer os conceitos, mas também saber utilizá-los em diferentes contextos.

O letramento científico permite aos estudantes desenvolver a capacidade de atuar no e sobre o mundo, algo essencial para o exercício pleno da cidadania. Ele destaca a importância de argumentar, contribuindo para a formação de cidadãos críticos. A construção humana do conhecimento científico envolve a constituição diversa dos conhecimentos científicos, abrangendo áreas como química, física, biologia, geociências e astronomia. Esses conhecimentos foram produzidos ao longo da história e incluem uma aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2017, p. 323).

O trabalho investigativo é uma maneira de aproximar os alunos das práticas científicas, “definir problemas, levantar, analisar e apresentar resultados, comunicar conclusões e propor intervenções” (Brasil, 2017, p. 324), sempre respeitando a diversidade social e cultural dos estudantes. Segundo Hodson (2009), atividades investigativas promovem o engajamento dos alunos no fazer científico e ampliam sua compreensão sobre os processos da ciência.

A abordagem investigativa no ensino de Ciências encontra sólida fundamentação nas ideias de John Dewey, que acreditava que a educação deveria ser um processo ativo e dinâmico, no qual os alunos são incentivados a explorar, questionar e descobrir por si mesmos. Dewey (1979) valoriza a individualidade do aluno, suas aptidões e interesses, promovendo a atividade livre e o aprendizado através da experiência que desempenha um papel fundamental, instigando o estudante a buscar novos conhecimentos de maneira natural, gerando interesse e promovendo uma busca ativa pelo aprendizado.

No entanto, é importante observar que nem toda experiência é válida no processo educativo. As experiências podem ser educativas ou deseducativas: “É deseducativa toda experiência que produza o efeito de parar ou distorcer o crescimento para novas experiências posteriores” (Dewey, 1979, p. 14). Essa distinção ressalta a necessidade de um planejamento cuidadoso por parte do professor, conforme defendido por Zabala (1998), que argumenta que a organização didática deve promover experiências significativas e contínuas.

Além disso, a qualidade da experiência é crucial para que ela se torne um elemento motivador na educação, posto que, de acordo com Dewey, 1979, p. 16),

A qualidade de qualquer experiência tem dois aspectos: o imediato de ser agradável educador. Sua tarefa é a de dispor as coisas para que as experiências, conquanto não repugnem ao estudante e antes mobilizem seus esforços, não sejam apenas imediatamente agradáveis, mas o enriqueçam e, sobretudo, o armem para novas experiências futuras.ou desagradável e o mediato de sua influência sobre experiências posteriores. [...] Mas, em relação ao efeito de uma experiência, a situação constitui um problema para o educador.

Essa ideia também é reforçada por Ausubel (2003), que destaca a importância da aprendizagem significativa, fundamentada na integração de novas informações a estruturas cognitivas previamente existentes.

Nesse sentido, o ensino, ou seja, o professor deve ser o protagonista e estar atento para que as experiências dos estudantes possam ser utilizadas como um estopim motivador e também para dar sequência às atividades, reconstruindo as experiências anteriores e progredindo. As experiências prévias são um estímulo para adquirir novas experiências e aprofundar o conhecimento, tendo um caráter contínuo (Dewey, 1979).

Quanto ao ambiente educacional, o professor também deve atentar-se as experiências oferecidas pela escola aos estudantes, além da continuidade, que possam ser espontâneas e livres permitindo aos alunos a liberdade para explorar o ambiente e adquirir novas experiências, permitindo a interação, tanto entre os estudantes como com o espaço em que estão inseridos, para que ao interagirem, construam suas próprias experiências. Esses princípios formam os “aspectos longitudinais e transversais da experiência” (Dewey, 1979, p. 37).

Dessa maneira, o educador desempenha um papel importante, pois ele é considerado parte do grupo, e não alguém externo que detém todo o saber. O professor deve ficar atento à individualidade de cada aluno, às suas aptidões, sempre percebendo se as experiências estão sendo produtivas e se os alunos estão evoluindo. Segundo Nóvoa (1995), o professor precisa ser um intelectual reflexivo, capaz de repensar suas práticas pedagógicas e adaptar-se às necessidades dos estudantes.

Essa ideia de que a educação deveria preparar os indivíduos para a vida em sociedade, capacitando-os a resolver problemas de maneira crítica e criativa, ser centrada no aluno e baseada em suas experiências prévias e interesses muito se aproxima da abordagem investigativa (Zompero; Laburú, 2011).

Zompero e Laburú (2011), em uma revisão acerca dos textos que tratam da abordagem investigativa, iniciam com uma análise histórica, destacando a transição do ensino tradicional, fortemente criticado por Dewey, centrado na memorização de fatos, para uma abordagem mais ativa e investigativa. Ressaltam a importância do movimento de reforma curricular dos anos 1960, que trouxe à tona a necessidade de um ensino de ciências mais prático e exploratório, focado na formação de habilidades científicas nos estudantes.

As diversas abordagens propostas por diferentes autores e analisadas por Zompero e Laburu (2011) destacam uma grande quantidade de interpretações sobre as atividades investigativas, também conhecidas como “*inquiry*”, ou ensino por investigação e desde então são vistas como métodos eficazes para promover a aprendizagem de conceitos e procedimentos,

além de desenvolver habilidades cognitivas e uma compreensão mais profunda da natureza da ciência.

A partir de então, diversos autores corroboram com essa proposta e inserem elementos para a atividades investigativas, e compartilham dos seguintes elementos (2011, p. 74-75):

[...] para uma proposta investigativa deve haver um problema para ser analisado, a emissão de hipóteses, um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a interpretação dessas novas informações e a posterior comunicação das mesmas.

Uma vez que as atividades investigativas no ensino de ciências se remetem a uma aula de laboratório, Carvalho (2006) propõe uma graduação sobre a liberdade que os professores podem oferecer aos estudantes, a fim de transformar a atividade em uma situação investigativa, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Grau de liberdade em atividades investigativas

Título	Grau I	Grau II	Grau III	Grau IV	Grau V
Problema	—	Professor	Professor	Professor	Aluno / Professor
Hipótese	—	Professor/ Aluno	Professor/ Aluno	Professor/ Aluno	Aluno
Plano de trabalho	—	Professor/ Aluno	Aluno/ Professor	Aluno	Aluno
Obtenção dos dados	—	Aluno/ Professor	Aluno	Aluno	Aluno
Conclusão	—	Aluno / Professor/ Classe	Aluno / Professor/ Classe	Aluno / Professor/ Classe	Aluno / Professor/ Sociedade

Fonte: Carvalho, 2006, p. 83 *apud* Zompero; Laburú (2011).

De acordo com Carvalho (2006), a partir do grau II, o aluno começa a ter participação ativa, o professor vai transferindo o seu protagonismo ao aluno, e a investigação passa a ser um processo de aprendizagem.

Apoiado na proposta do Quadro 1 e na defesa de atividades experimentais no ensino de ciências, Kasseboehmer, Hartwig e Ferreira (2015) adequam o quadro para uma proposta de roteiro experimental, que muito se assemelha, conforme percebemos no Quadro 2:

Quadro 2 - Níveis de abertura de um experimento

Nível	Problema	Material	Procedimento Experimental	Coleta e Análise de dados	Conclusões
0	Dado	Dado	Dado	Dado	Dado
1	Dado	Dado	Dado	Dado	Em aberto
2	Dado	Dado	Dado	Em aberto	Em aberto
3	Dado	Dado	Em aberto	Em aberto	Em aberto
4	Dado	Em aberto	Em aberto	Em aberto	Em aberto
5	Em aberto	Em aberto	Em aberto	Em aberto	Em aberto

Fonte: Kasseboehmer; Hartwig; Ferreira (2015, p. 106).

No nível 0, os alunos não têm participação ativa em nenhum momento das atividades experimentais, enquanto no nível 5, o estudante é totalmente ativo e participante do processo desde o problema, passando pela elaboração de hipótese, separação do material e do procedimento experimental para a testagem da hipótese, a coleta de dados e a conclusão (Kasseboehmer; Hartwig; Ferreira, 2015).

É importante ressaltar que o professor pode ir evoluindo de níveis na proposta de atividades experimentais, não necessariamente adotar uma atividade que seja totalmente investigativa, mas ir ampliando o grau de participação dos estudantes na realização do experimento.

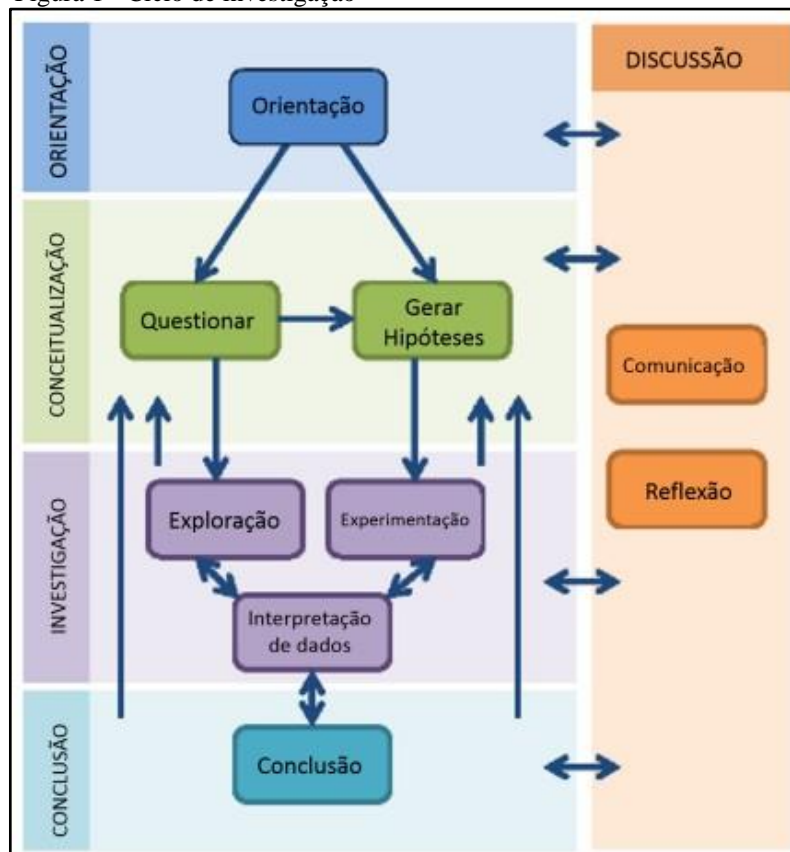
A proposta de uma atividade investigativa não precisa se limitar a atividades experimentais. Carvalho (2011) discute sequências de atividades que trabalhem com essa abordagem, e apresenta três atividades que devem estar presentes. São elas: um problema, uma atividade de sistematização e uma atividade de contextualização.

O problema não precisa ser oriundo de uma atividade experimental, deve ser centralizado no conteúdo programático, ser contextualizado e permitir que os estudantes relacionem com as variáveis. Por sua vez, a atividade de sistematização deve acontecer após a resolução do problema apresentado anteriormente, nesse momento os estudantes relembram como iriam resolver o problema e compara com a resolução por eles realizada. Por fim, a terceira atividade de contextualização é o momento em que os alunos aproximam o conhecimento adquirido com o cotidiano de cada um. É nesse momento que ocorre a percepção da importância de se aprender ciências e de que ela pode interferir na sociedade (Carvalho, 2011).

O ensino de ciências utilizando a abordagem investigativa está sendo amplamente incorporado em escolas do mundo todo, o que também significa que é pesquisado em diversos países. De acordo com Pedeste *et al.* (2015), por meio de uma revisão sistemática da literatura buscou-se identificar e resumir as principais características da metodologia investigativa e desenvolver um ciclo de investigação que combinasse os pontos comuns encontrados. Essa sistematização é importante para que professores e pesquisadores tenham um modelo de referência para aplicação em sala de aula.

O ciclo elaborado é apresentado na Figura 1, no qual é composto de cinco fases, que se dividem em subfases e acontecem de maneira não linear. As fases são: orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão. A fase de conceitualização se divide em questionamento e geração de hipóteses, a fase de investigação se divide em exploração, experimentação e interpretação dos dados e a fase de discussão se divide em comunicação e reflexão.

Figura 1 - Ciclo de investigação



Fonte: Traduzido de Pedaste *et al.* (2015, p. 56).

A fase de orientação que inicia é o momento em que a curiosidade deve ser estimulada e apresentado o problema a ser investigado. A fase de conceitualização é quando a partir do problema são geradas questões e/ou hipóteses e acontece após a fase de orientação. Em seguida,

na fase de investigação pode ser realizada a partir da exploração de dados ou de informações teóricas e/ou de atividades práticas a partir de dados experimentais. Após essa coleta de dados, são feitas as análises, que podem gerar novos questionamentos ou hipóteses, ou, então, permitir a conclusão e a resposta ao problema inicial. Durante todo o processo, a fase de discussão está ocorrendo, seja individualmente, gerando uma reflexão ou coletivamente, gerando a comunicação (Pedeste *et al.*, 2015).

Tal ciclo de investigação se aproxima bastante do trabalho do cientista, que utiliza dessa mesma proposta para testar as hipóteses e desenvolver suas teorias. Ao escolher trabalhar com a abordagem investigativa, “o professor precisa planejar suas aulas para ensinar ciências, ensinar sobre a ciência e ensinar como fazer ciência” (Kasseboehmer; Hartwig; Ferreira, 2015, p. 73).

Assim, podemos perceber que a utilização dessa abordagem não é atual, porém ainda é necessário estimular a utilização de atividades investigativas de maneira gradual, gerando uma inovação no processo de ensino, transformando o papel do professor, e, conseqüentemente, inovando a aprendizagem (Zompero; Laburú, 2011; Carvalho, 2011).

2.2 Metodologias Ativas e Inovação na Educação

O debate sobre inovação na educação não é recente. Dewey (1979) já apontava, no início do século XX, que as propostas inovadoras na educação surgiam como um “resultado do descontentamento com a educação tradicional” (p. 5). Sua crítica estava voltada à rigidez e à passividade do ensino vigente, propondo uma mudança radical na direção de um ensino centrado na experiência do aluno. Para o autor, a educação deveria ser entendida como um processo contínuo de reconstrução da experiência, de modo que aprender não fosse um ato de mera repetição, mas de construção ativa. As propostas desse movimento de mudança vão na direção oposta ao que vinha sendo aplicado nas escolas, segundo o autor

À imposição de cima para baixo, opõe-se a expressão do cultivo da individualidade; à disciplina externa opõe-se a atividade livre; a aprender por livros e professores, aprender por experiência; à aquisição por exercício e treino de habilidades e técnicas isoladas, a sua aquisição como meios para atingir fins que respondem a apelos diretos e vitais do aluno; à preparação para um futuro mais ou menos remoto opõe-se aproveitar-se ao máximo das oportunidades do presente; a fins e conhecimentos estáticos opõe-se a tomada de contacto com um mundo em mudança. (Dewey, 1979, p. 6-7)

No Brasil, Garcia e Barroso (1980), na obra *Inovação Educacional no Brasil: Problemas e Perspectivas*, reforçaram essa necessidade de mudança, indicando que a inovação educacional deveria contemplar, ao menos, cinco dimensões: a organização curricular, os métodos e técnicas de ensino, os materiais instrucionais e a tecnologia educacional, a relação professor-aluno e a avaliação. Apesar desses apontamentos, Imbernón (2010) destaca que muitas inovações fracassaram justamente por não dialogarem de forma consistente com a cultura institucional das escolas, limitando-se a iniciativas pontuais, pouco significativas ou de curta duração.

No século XXI, Christensen, Horn e Staker (2015) retomam esse debate ao apresentar o conceito de inovação disruptiva, defendendo uma ruptura com o modelo tradicional de ensino. Os autores evidenciam a necessidade de personalização da aprendizagem, uma vez que os estudantes aprendem de formas e ritmos distintos, e apontam a mudança do papel do professor, que deixa de ser transmissor de conteúdos para atuar como mediador de processos.

Essa reconfiguração do processo educativo se conecta diretamente às metodologias ativas, que emergem como estratégias capazes de concretizar a inovação. Diesel, Baldez e Martins (2017) destacam que um dos princípios fundamentais dessas metodologias é a centralidade do estudante, enquanto o professor assume o papel de mediador. Moran (2015) aprofunda esse entendimento ao afirmar que as metodologias ativas devem propor atividades desafiadoras, nas quais os alunos tomem decisões, avaliem resultados e exercitem sua criatividade em interação com os colegas. Para o autor,

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. (Morán, 2015, p. 18)

Neste sentido, Bacich e Moran (2018), argumentam que aprendemos de muitas maneiras, com diversas técnicas e procedimentos, para atingir os objetivos desejados. Para aprofundar o entendimento sobre as metodologias ativas, os autores destacam as diferenças conceituais sobre o termo metodologia e metodologias ativas:

Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas[...]. As metodologias ativas, dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo, em todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem, experimentando, desenhando, criando, com a orientação do professor. São estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível e interligada. (Bacich, Moran, 2018, p.4).

Os autores trazem exemplos de estratégias consideradas como metodologias ativas, que podem ser realizadas em ambientes disruptivos de aprendizagem, e que estão sendo utilizadas nas escolas e universidades da atualidade, com o intuito de tornar os seus alunos, os protagonistas do seu próprio aprendizado tornando-o mais significativo.

Tradicionalmente, as metodologias ativas têm sido implementadas por meio de diversas estratégias, como por exemplo, a Aprendizagem Baseada em Projetos (Project- Based Learning – PBL), a Aprendizagem por meio de Jogos (Game-Based Learning – GBL), o método do caso ou discussão e solução de casos (Teaching Case); a aprendizagem em equipe (Team-Based Learning – TBL), dentre outros. (Bacich, Moran, 2018, p.28)

As metodologias ativas são observadas e vivenciadas como ações positivas relacionadas à aplicação de práticas que envolvem os alunos, dessa forma, tornando-o protagonista da aprendizagem. É necessário, nesse cenário disruptivo, admitir novas possibilidades para a Educação. Assim,

é importante considerar as práticas sociais inerentes à cultura digital, marcadas pela participação, criação, invenção, abertura dos limites espaciais e temporais da sala de aula e dos espaços formais de educação, integrando distintos espaços de produção do saber, contextos e culturas, acontecimentos do cotidiano e conhecimentos de distintas naturezas. A exploração dessas características e marcas demanda reconsiderar o currículo e as metodologias que colocam o aluno no centro do processo educativo e focam a aprendizagem ativa (Valente, 2017, p. 459).

Ainda sobre aprendizagem ativa e as metodologias ativas, revisão bibliográfica para uma definição precisa e atualizada de metodologias ativas, Cunha *et al.* (2024) define como

Metodologia Ativa é um conjunto de metodologias que têm como finalidade uma educação crítica e problematizadora da realidade, cujo foco está no estudante como protagonista da sua aprendizagem, sendo ele o centro do processo de construção do conhecimento ancorado na ideia de autonomia e no pensamento crítico-reflexivo. Nesse contexto o estudante é ativo no que se refere a sua aprendizagem e o termo “metodologia ativa” pode ser substituído por aprendizagem ativa, como se utiliza em outros países, a exemplo de *active learning*, nos EUA (Cunha *et al.*, 2024, p. 11).

Um dos elementos essenciais à inovação educacional refere-se à integração das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC). Lévy (2010) defende o ciberespaço como ambiente propício à construção colaborativa do conhecimento, enquanto Moran (2014) aponta que essas tecnologias ampliam o conceito de sala de aula, favorecendo a aprendizagem ubíqua. Horn e Staker (2015) acrescentam que plataformas digitais e recursos computacionais permitem individualizar o ensino, reorganizando tempos e espaços educativos. Kenski (2012) lembra, contudo, que a simples presença da tecnologia não garante inovação, sendo necessária intencionalidade pedagógica e planejamento curricular.

A inovação também se manifesta nos espaços físicos escolares, trazendo espaços multifuncionais, conectados em rede e abertos, capazes de integrar lazer e estudo, autonomia e colaboração.

A inovação disruptiva na educação, envolve não apenas a adoção recursos tecnológicos, novas metodologias de ensino e traz consigo, uma nova percepção de espaços para a aprendizagem, que podem vir a ser, presenciais, online ou, que contemple as duas formas juntas. Neste sentido, Moran (2014) afirma que:

Este novo cenário pressiona o conceito de sala de aula tradicional. Não é necessário ir sempre a um mesmo lugar para aprender, não precisamos estar sempre com um especialista para aprender, e mesmo quando estamos num espaço convencional como a sala de aula, podemos modificar o que acontece nela: a utilização do espaço de diversas formas, a diversificação de atividades (individuais, grupais e coletivas), as analógicas e as digitais, as de profunda interação física e as de profunda interação virtual. (Moran,2014, p. 33)

Moran, destaca que as escolas que mostram uma educação mais inovadora e disruptiva, estão

[...] mudando os seus modelos disciplinares por modelos mais centrados em aprendizagem ativa, por meio de atividades que envolvam resolução de problemas, desafios relevantes, jogos, atividades e leituras, combinando tempos individuais e tempos coletivos; projetos pessoais e projetos de grupo. Isso exige uma mudança de configuração do currículo, da participação dos professores, da organização das atividades didáticas, da organização dos espaços e tempos (Moran,2014, p. 34).

Sendo assim, é importante que os professores e o ambiente escolar contribuam para que os estudantes desenvolvam suas capacidades cognitivas e se apropriem de conhecimentos fundamentais para sua inserção na sociedade de maneira ativa e crítica. De acordo com Zabala (1998), a educação deve promover a formação integral do sujeito, articulando conhecimento, ação e valores em uma perspectiva transformadora.

Nesse horizonte, ao articular metodologias ativas e inovação educacional, evidencia-se que a aprendizagem demanda transformações não apenas metodológicas, mas também estruturais, envolvendo espaços, tecnologias e práticas pedagógicas. É nesse contexto que emergem os ambientes disruptivos de aprendizagem, os quais serão aprofundados a seguir, por representarem uma ampliação dessas possibilidades ao propor contextos interativos, colaborativos e experimentais, capazes de ressignificar a relação entre professores, estudantes e conhecimento.

2.2.1 Ambientes disruptivos

Um ambiente tradicional de ensino e aprendizagem costuma ser caracterizado por uma sala de aula com carteiras alinhadas e um tablado à frente, onde o professor expõe conteúdos enquanto os alunos os recebem de forma passiva. Esse modelo, centrado na exposição oral e na memorização, tem sido amplamente questionado por não favorecer o protagonismo discente nem contemplar as múltiplas formas de aprender (Dewey, 1979; Moran, 2014).

Para responder às demandas de uma sociedade em constante transformação, torna-se necessária a ruptura com esse paradigma, envolvendo mudanças estruturais tanto no espaço físico quanto na organização pedagógica, de modo a possibilitar a adoção de metodologias ativas que estimulem a discussão entre estudantes, a experimentação e a exploração do ambiente (Bacich; Moran, 2018).

Essa perspectiva amplia as possibilidades educativas ao reconhecer que a aprendizagem pode ocorrer em qualquer tempo e lugar, desde que haja intencionalidade pedagógica e abertura para experiências significativas. Nessa lógica, os estudantes passam a ser compreendidos como produtores de conhecimento, e não apenas receptores (Resnick, 2017).

A noção de ambientes disruptivos de aprendizagem está vinculada à criação de espaços interativos, colaborativos e experimentais, nos quais a centralidade do processo desloca-se para o aprendiz. Como destacam Christensen *et al.* (2008), a disrupção educacional envolve transformações profundas nas estruturas e práticas pedagógicas, rompendo com padrões estabelecidos e possibilitando novas formas de ensinar e aprender.

Um exemplo claro desse tipo de ambiente são os FabLabs, que rompem com o modelo tradicional de ensino ao priorizar a experimentação e a inovação. Nesses espaços, a aprendizagem não ocorre como uma experiência convencional de sala de aula, mas como um processo ativo, em que os aprendizes assumem papel central na criação. Como observa Silva (2017), os FabLabs permitem desenvolver modelos em 3D, testar hipóteses, lidar com erros,

realizar melhorias contínuas e aprender tanto com os acertos quanto com as falhas. Além disso, favorecem a formação de comunidades criativas, em que pessoas com diferentes experiências e conhecimentos colaboram entre si, ampliando as oportunidades de aprendizagem.

Diante dessas reflexões, compreende-se que tanto as metodologias ativas quanto os ambientes disruptivos de aprendizagem configuram caminhos relevantes para superar as limitações do ensino tradicional e ampliar as oportunidades educativas em uma sociedade em constante transformação. Nesse horizonte, o projeto *Ki_da_hort@* (KDH), desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo/RS, foi incorporado a este estudo como referência de inovação pedagógica e espaço de investigação. Sua proposta de implantação de hortas escolares como laboratórios biológicos de aprendizagem, em diálogo com práticas investigativas e metodologias ativas, orienta a concepção deste trabalho. Ao articular comunidade escolar, sustentabilidade e aprendizagem significativa, o KDH constitui o pano de fundo para compreender os desafios e potencialidades de transformar a horta em um ambiente disruptivo de ensino e aprendizagem.

É nesse cenário que se insere o contexto específico da pesquisa, cujo foco consistiu em investigar os desafios enfrentados por professores ao incorporarem um laboratório biológico de aprendizagem em sua prática pedagógica. Contudo, compreender como essas perspectivas vêm sendo apropriadas no campo acadêmico requer um olhar atento às pesquisas já produzidas. Assim, a próxima seção apresenta o estado do conhecimento, cujo objetivo é mapear e analisar como a temática tem sido discutida em teses e dissertações, oferecendo subsídios para a identificação de lacunas e para a fundamentação do Produto Educacional proposto nesta tese.

3 ESTADO DO CONHECIMENTO

Pesquisa é todo trabalho que busca procurar respostas para indagações propostas (Silva; Menezes, 2001). Assim, para a realização de um trabalho de pesquisa, é importante que se conheça outras pesquisas com a mesma temática. Uma das maneiras de se conhecer as pesquisas relevantes é através do “estado da arte”, que segundo Luna (1997, p. 85-86), tem como objetivo “descrever o estado atual de uma determinada área de pesquisa: o que já se sabe, quais as principais lacunas, onde se encontram os principais entraves teóricos e/ou metodológicos. [...] condensam os pontos importantes do problema em questão”.

Este tipo de estudo não deve ser utilizado apenas como uma identificação de pesquisas relevantes, também deve-se preocupar com a caracterização, a análise e diversos enfoques e as perspectivas (Romanowski; Ens, 2006). É importante destacar que existe uma diferença quanto a abrangência de consulta das publicações, que segundo Romanowski e Ens (2006, p. 39-40), isto diferencia o que chamamos de estado da arte do estado do conhecimento:

Os estudos realizados a partir de uma sistematização de dados, denominada “estado da arte”, recebem esta denominação quando abrangem toda uma área do conhecimento, nos diferentes aspectos que geraram produções. [...] O estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado vem sendo denominado de “estado do conhecimento”.

Ambos os estudos, tanto o estado da arte quanto o estado de conhecimento, são importantes em toda pesquisa científica, pelo motivo de situar a pesquisa de um determinado tema e compreender as contribuições que um futuro trabalho de mesma temática pode promover.

As pesquisas científicas dão origem a trabalhos científicos, que devem contribuir para a ampliação de conhecimentos ou a compreensão de certos problemas. Entre os trabalhos científicos a “tese apresenta o mais alto nível de pesquisa e requer não só exposição e explicação do material coletado, mas também, e principalmente, análise e interpretação dos dados” (Lakatos; Marconi, 2003, p. 244).

Pela característica da pesquisa de doutorado, torna-se necessária a realização do estado de conhecimento e que ele faça parte da pesquisa maior do doutorado. Diante disso, foi realizado um estudo, classificado como “estado do conhecimento” (Romanowski; Ens, 2006), que procura mapear estudos advindos de teses e dissertações que abordem a temática Horta, e como ela é utilizada no Ensino de Ciências, também buscamos o tema Horta em espaços

disruptivos e o ensino de Ciências em espaços disruptivos. Este estudo é importante para a justificativa da tese, a constituição do problema de pesquisa e as escolhas metodológicas.

A partir desse contexto, busca-se mapear o que tem sido investigado sobre a temática da horta escolar no Ensino de Ciências. O objetivo é identificar quantas teses e dissertações já foram desenvolvidas com esse enfoque, compreendendo de que maneira o tema se relaciona com a abordagem investigativa e as metodologias ativas, quais problemas de pesquisa foram formulados, quais abordagens teóricas e metodológicas foram adotadas, bem como os principais resultados e lacunas evidenciados. Esse levantamento foi realizado no segundo semestre de 2022.

Foram realizadas buscas por teses e dissertações em dois bancos de dados: o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e o Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP). A escolha desses repositórios se justifica por sua abrangência e relevância acadêmica: o catálogo da CAPES reúne a produção científica nacional de pós-graduação, permitindo mapear como a temática vem sendo trabalhada no Brasil; já o RCAAP possibilita o acesso a trabalhos internacionais, especialmente em língua portuguesa, ampliando a perspectiva comparativa e favorecendo o diálogo entre diferentes contextos educacionais. Em ambas as plataformas foram feitas buscas utilizando os termos “Horta” AND “Ensino de Ciências”. Definidos o banco de dados e os descritores, sem delimitação temporal, foi realizada a primeira análise e exclusão inicial dos textos. Para esse momento, procedeu-se à leitura dos resumos e à verificação das referências, a fim de garantir que os trabalhos selecionados abordassem efetivamente a horta escolar no Ensino de Ciências.

Após essa etapa foi elaborada uma planilha com as seguintes informações de cada texto: título, autor, instituição, ano, tipo de trabalho, público alvo, temática, presença e tipo de produto educacional. As extrações dessas informações ocorreram a partir do próprio catálogo de teses e dissertações e da RCAAP.

Na primeira etapa da seleção, 37 textos foram pré-selecionados, sendo 22 trabalhos no catálogo de teses e dissertações e 17 trabalhos no RCAAP. Após a exclusão dos textos por não relacionarem o ensino de ciências com a horta escolar, restaram 15 trabalhos, que estão apresentados no Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 - Dissertações Analisadas

Identificação	Referência	Tipo de pós graduação
1	BATISTA, I. S. Importância de um espaço verde no ambiente escolar : trabalhando a educação ambiental em São Gonçalo do Amarante. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.	Profissional
2	LIMA, M. R. C. A Horta hidropônica como possibilidade do ensino das ciências : um estudo de caso numa escola de ensino fundamental do município de Horizonte - Ceará. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciência, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.	Profissional
3	CARVALHO, N. P. A. Horta escolar : contribuições da interdisciplinaridade e de atividades investigativas para a alfabetização científica. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional Em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2016.	Profissional
4	SANTOS, E. C. Horta sensorial como apoio aos professores de ciências naturais no contexto da educação inclusiva . 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2015.	Acadêmico
5	CAPANEMA, J. A. P. Labhorta : contribuições de um caderno pedagógico para o ensino de biologia e química. 2016, Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Cuiabá, 2016.	Profissional
6	GONSALEZ, M. S. Cultivar o saber : o uso do tema social horta no ensino de ciências. 2013. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.	Profissional
7	SOUZA, L. Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica . 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Caxias do Sul, 2015.	Profissional
8	GIMENES, A. F. B. O Sistema produtivo de horta em círculos do modelo pais na aprendizagem de conceitos de sucessão ecológica : contribuições para a educação ambiental no ensino médio de uma escola agrícola. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.	Acadêmico
9	SALOMÃO, V. M. M. Horta escolar : temas geradores e os momentos pedagógicos no ensino de Ciências. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, 2016.	Profissional
10	PINTO, S. L. A educação científica no ensino fundamental a partir da horta medicinal : uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.	Profissional
11	ABREU, C. V. O. Horta biológica no processo de ensino aprendizagem . 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014.	Profissional
12	LAYOUN, B. R. Ensino de ciências, ensino de geografia, educação ambiental e o manejo ecológico de uma horta escolar como mediação da aprendizagem de conceitos científicos . 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.	Acadêmico
13	SOUTO, V. M. P. F. Farmácia viva como inovação pedagógica: um estudo etnográfico na Escola de Cidadania Anísio da Frota . 2021.	Acadêmico

	Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação- Inovação Pedagógica) - Universidade da Madeira. Funchal, Portugal, 2021	
14	DINIZ, F. Contribuições da horta escolar para uma educação problematizadora nos anos finais do ensino fundamental . 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) - UNESP/Araraquara. 2019.	Acadêmico
15	ENISWELER, K. C. Hortas escolares nos anos iniciais do ensino fundamental : contribuições para o ensino de ciências. 2017. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.	Acadêmico

Fonte: Autora (2022).

A análise das teses e dissertações será apresentada a seguir, iniciando por uma interpretação quantitativa, analisando a região do Brasil em que os trabalhos se encontram, o nível e a modalidade de ensino a que se destinam e, por fim, a turma em que foi aplicada e os temas que foram trabalhados. Em seguida, a interpretação qualitativa das dissertações buscando compreender como os assuntos principais desta pesquisa se fez presente nos trabalhos analisados, buscando indicadores que remetem a abordagem experiencial na educação, a abordagem investigativa e as metodologias ativas. Na sequência, será apresentada a análise dos produtos educacionais referentes às dissertações analisadas, baseadas nos conceitos de avaliação propostos por Rizzatti *et al.* (2020).

3.1 Abordagem Quantitativa dos trabalhos

Os trabalhos analisados foram desenvolvidos em instituições de Ensino Superior do Brasil e de Portugal. No Brasil, a região com mais estudos foi a região centro-oeste (39,99%), seguida da região Sudeste (26,67%), e, por fim, as regiões Nordeste (13,34%) e Sul (13,34%), conforme mostra a Figura 2, que esclarece a quantidade de trabalhos em números reais. Em Portugal, o único trabalho analisado (6,66%) foi desenvolvido na Universidade da Madeira e aplicado em uma escola no Brasil.

Figura 2 - Distribuição por região

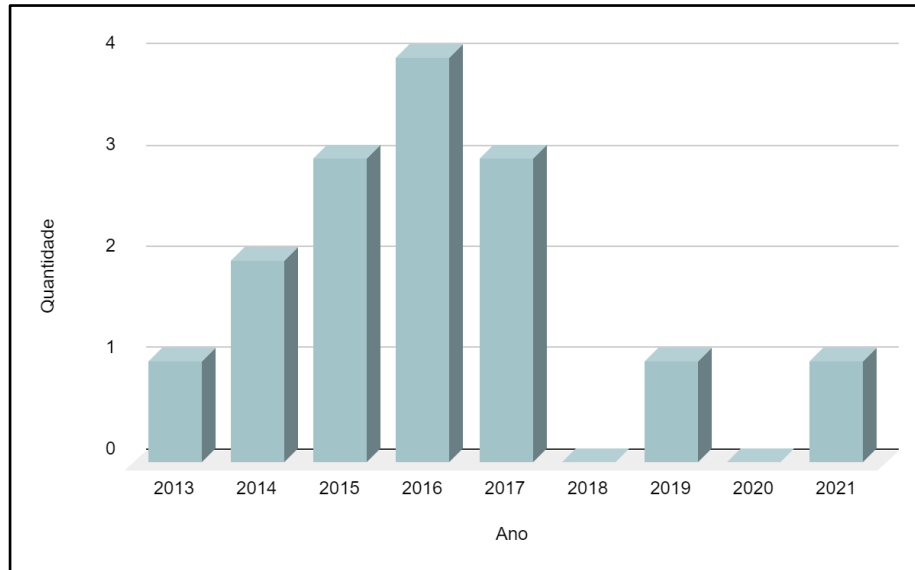


Fonte: Autora (2023).

Na região Centro-Oeste foram identificados o maior número de trabalhos, distribuídos em diferentes instituições: dois no estado do Mato Grosso, dois em Mato Grosso do Sul, um no Distrito Federal e um em Goiás. Na região Norte, não foram encontrados trabalhos relacionados à temática.

A análise a partir da evolução histórica, observamos que o tema Horta e Ensino de Ciências tem seu início em 2013, mesmo a temática sendo estimulada como um espaço pedagógico desde o ano de 2005, e com maior incidência em 2016, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Distribuição, por ano, do número de teses e dissertações que envolvem o tema Horta no Ensino de Ciências



Fonte: Autora (2023).

Os textos têm como público alvo estudantes do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação de Jovens e Adultos, além de alguns deles fazerem menção a formação inicial e continuada de professores, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Distribuição das dissertações por modalidade de ensino

Modalidade de Ensino	Quantidade	Identificação
Ensino Fundamental - Séries Iniciais	1	15
Ensino Fundamental - Séries Finais	10	1, 2, 3, 7, 9, 10, 11, 12, 13 e 14
Ensino Médio	2	6 e 8
Educação de Jovens e Adultos	1	4
Formação de Professores	4	2, 5, 10 e 15

Fonte: Autora (2023).

Conforme a análise do Quadro 4, alguns textos contemplam diversos níveis da educação. Dois textos (10 e 13) trabalhavam com mais de uma turma das séries finais do Ensino Fundamental e um texto (8) tinha como público alvo duas séries do Ensino Médio. Essa variedade de possibilidades está atrelada a característica da horta escolar, que corrobora com a ideia de que este ambiente pode ser utilizado por de diversas disciplinas e usado em compartilhamento com outras turmas, proporcionando aprendizado de conteúdos específicos (Irala; Fernandez, 2001).

Os textos que apresentavam formação de professores, três deles (2, 10 e 15) tinham como proposta a participação de estudantes junto com os professores das áreas específicas. Ainda, uma dissertação (5) tinha como sujeito de pesquisa professores das áreas de química e biologia. A relevância de trabalhos envolvendo professores, vai ao encontro com a necessidade de

melhoria na formação docente, colaborando assim, com a melhoria da qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem.

Os temas abordados nos textos são diversificados e, em muitos casos, não estão diretamente vinculados a um único componente curricular ou a uma turma específica, conforme sintetizado no Quadro 5. Para a análise, a identificação do componente curricular associado a cada trabalho seguiu dois critérios: quando o(s) autor(es) mencionaram explicitamente a área, essa foi considerada; quando não havia essa indicação, a classificação foi realizada pela pesquisadora a partir do conteúdo e dos objetivos descritos no trabalho. Nesses casos, os trabalhos foram caracterizados como interdisciplinares quando a proposta integrava, de forma articulada, duas ou mais áreas de conhecimento, com objetivos comuns e complementares. Já aqueles que apenas mencionam dois componentes curriculares, mas sem apresentar uma articulação efetiva entre eles, foram categorizados de acordo com a área predominante identificada na análise.

Quadro 5 - Distribuição por temas e turmas

Identificação	Tema	Turma	Componente Curricular
1	Educação Ambiental	7º ano E.F.	Ciências
2	Hidroponia	6º, 7º 8º e 9º ano E.F.	Interdisciplinar (Ciências, Matemática, Geografia, História)
3	Alfabetização científica	6º ano E.F.	Ciências
4	Espécies olerícolas, Angiospermas	EJA	Ciências
5	Solo e hortaliças	Professores	Química e Biologia (Professores)
6	Fluxo de energia	2º ano E.M.	Biologia e Química
7	Alfabetização Científica	7º ano E.F.	Ciências e Matemática
8	Sucessão ecológica	2º e 3º E.M.	Biologia
9	Interação do homem com o meio ambiente, Fotossíntese, Ecologia e Nutrição dos seres vivos	6º ano E.F.	Ciências
10	Plantas medicinais	1º, 2º, 3º, 4º e 5º ano E.F.	Ciências
11	Propriedades químicas e físicas do solo e da água; técnicas de cultivo; produção de adubo orgânico; identificação dos seres vivos e cadeias alimentares	7º ano E.F.	Ciências
12	Erosão, microrganismos e manejo ecológico do solo	6º ano E.F.	Ciências e Geografia
13	Plantas medicinais do bioma da Caatinga	6º, 7º e 8º ano E.F.	Ciências
14	Energia e suas transformações	8º ano E.F.	Ciências
15	Implantação da Horta Escolar	Professores	Artes, Ciências, Educação Física, Geografia, História, Língua Estrangeira, Língua Portuguesa e Matemática

Fonte: Autora (2022).

A diversidade de temas que foram abordados nas dissertações corroboram com os dados analisados anteriormente, em que são encontradas aplicações da horta escolar em todos os níveis da educação básica, há também uma variedade temática, ampliando as possibilidades de se trabalhar com a horta no ambiente escolar.

Outro ponto de destaque, em continuidade ao que foi apresentado no Quadro 5, refere-se à ausência de propostas efetivamente interdisciplinares. Embora a horta escolar se configure como um recurso com grande potencial para integrar diferentes áreas do conhecimento, essa característica não se evidenciou nos textos analisados. Tal resultado pode estar relacionado ao fato de se tratarem, em sua maioria, de trabalhos de mestrado, nos quais há um único autor responsável pela escolha e pela aplicação da temática na proposta, o que tende a limitar a articulação entre componentes curriculares.

A seguir será apresentada a abordagem qualitativa das dissertações, buscando indicadores que remetem a abordagem experiencial na educação, a abordagem investigativa e as metodologias ativas.

3.2 Abordagem Qualitativa dos trabalhos

Nesta análise, inicialmente escolhemos os indicadores que pudessem refletir a presença dos três principais temas desta pesquisa. Para a identificação da abordagem experiencial na educação, buscou-se trechos que fizessem referência à experiência dos estudantes. Para a abordagem investigativa, buscamos trechos que remetessem à investigação ou à problematização, que é um dos passos dessa abordagem. Desse modo, para a referência a metodologias ativas, buscamos trechos que remetessem ao aluno como o centro do processo de aprendizagem ou ao papel do professor mediador.

O Quadro 6 mostra como os termos se encontram nos textos analisados. A interpretação foi feita somente com as dissertações que fizessem referência a esses três temas concomitantemente. O tema da educação pela experiência não foi abordado no texto 4, o tema da abordagem investigativa não foi abordado nos textos 1, 6 e 8 e o tema de metodologias ativas não foi abordado nos textos 8, 10 e 11, sendo estes cinco trabalhos excluídos da análise.

Quadro 6 - Apresentação dos Temas

Identificação	Educação experiencial	Abordagem investigativa	Metodologias Ativas
2	“[...]um ensino dialogado, a experiência e o conhecimento adquiridos pelo aluno partirá de sua própria realidade, despertando o interesse discente pelo novo conhecimento” (Lima, 2017, p. 33).	“A abordagem de uma aula prática não apenas se apresenta como um instrumento didático da disciplina de ciências com a problematização do conteúdo didático, mas também se compõe como um fim em si mesmo” (Lima, 2017, p. 67).	“o professor, como agente mediador no processo de formação de um cidadão apto para atuar essa sociedade de constantes inovações, tem como desafio incorporar as ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem” (Cantini, <i>apud</i> Lima, 2017, p. 101).
3	“[...]propiciasse a construção do conhecimento e a relação deste com as experiências dos alunos” (Carvalho, 2016, p. 34).	“metodologia com abordagem investigativa, considerando os seguintes aspectos: interação entre os alunos durante a resolução das atividades, momentos de levantamento de hipóteses e manipulação de materiais e/ou ideias para o teste das mesmas, momentos de argumentação sobre as conclusões observadas pelos grupos e as relações dos conteúdos estudados com o cotidiano dos alunos” (Carvalho, 2016, p. 35-36).	“O professor necessita de uma postura de mediador e de um roteiro prévio de perguntas capaz de levar os alunos a refletirem sobre o conteúdo abordado e argumentarem sobre tal” (Carvalho, 2016, p. 92).
5	“A ampliação do ambiente pedagógico para além dos espaços convencionais permite experiências que contribuem para o surgimento do pensamento científico” (Capanema, 2016, p. 45).	“Na abordagem investigativa, é importante considerar os níveis de desenvolvimento do aluno, assim as atividades devem ser organizadas a partir da observação do desenvolvimento do pensamento crítico e do processo de emancipação” (Capanema, 2016, p. 42).	“Nesta perspectiva, o professor mediador e reflexivo tem papel fundamental de apontar desafios e desestruturar o pensamento” (Capanema, 2016, p. 39).
7	“[...]oferece oportunidades de se vivenciar diferentes experiências, observar novas formas de problematização, despertar a percepção em ambientes diversificados e novas descobertas [...]” (Souza, 2015, p. 17).	“A horta escolar é um recurso que pode ser organizado pela comunidade escolar e motiva os estudantes para a pesquisa, uma vez que favorece a realização de experimentos, a observação, a análise, a investigação, a resolução de problemas e a intersubjetividade” (Souza, 2015, p. 17-18).	“destaca-se neste processo, a pessoa do mediador, podendo ser o professor, monitor ou mesmo o colega de turma” (Souza, 2015, p. 109).
9	“[...] os alunos mobilizaram saberes anteriores, baseados em experiências sócio-histórico-culturais-filosófico-ideológicas, que permitiram que saberes diferentes fossem compartilhados entre os sujeitos cognoscentes” (Salomão, 2016, p. 87).	“[...] entendemos que esses temas devem ser trabalhados de maneira significativa, contextualizada, problematizada e em conjunto com os sujeitos pensantes do conhecimento” (Salomão, 2016, p. 33).	“a função do professor deve ser de mediador, propondo e estimulando novos questionamentos relacionados ao tema em discussão” (Salomão, 2016, p. 45).

12	“E a experiência vivida pelos alunos auxiliava nas aulas de Geografia, para a formação dos conceitos científicos, nos debates e reflexões das relações entre as atividades econômicas, uso e ocupação do solo e recursos naturais” (Layoun, 2015, p. 48).	“Em colaboração com os colegas para a solução de problemas encontrados na horta, o comportamento social dos alunos vai se desenvolvendo para a harmonia da coletividade” (Layoun, 2015, p. 64).	“Nestas concepções, podemos observar que os papéis do professor e do aluno respectivamente alternaram-se entre transmissor de conhecimento e receptor e, mediador e construtor de seu conhecimento” (Layoun, 2015, p. 21-22).
13	“Os discentes traziam consigo experiências que os moldaram tanto no presente como em seu futuro como seres sociais e profissionais” (Souto, 2021, p. 126).	“a motivação para a aprendizagem provocou respostas positivas, possibilitando aos discentes a resolução de problemas, uma comunicação mais clara e objetiva” (Souto, 2021, p. 131).	“O professor mediador proporciona ao aluno uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção de conhecimento científico tecnológico e as suas implicações sociais” (Souto, 2021, p. 149).
14	“a experiência de vida do educando é o ponto de partida para que ele possa emergir” (Diniz, 2019, p. 39).	“Durante as observações das atividades, foi possível perceber interações positivas e colaborativas entre os pares, como por exemplo, na resolução de problemas e atividades, em sala de aula” (Diniz, 2019, p. 78).	“O professor deixa de ser o transmissor de conhecimento e passa a fornecer assistência, sendo considerado um facilitador da aprendizagem” (Diniz, 2019, p. 22).
15	“implica na contribuição da pessoa que aprende e aplica seu interesse e disponibilidade, seus conhecimentos prévios e sua experiência” (Enisweler, 2017, p. 72).	“Por esse motivo o ensino de Ciências precisa estimular a curiosidade investigativa dos alunos para construção do conhecimento científico” (Enisweler, 2017, p. 45).	“Nesse processo, o professor é a figura principal como mediador na construção do conhecimento[...]” (Enisweler, 2017, p. 33).

Fonte: Autora (2022).

A partir dos dados observados, verificou-se que, ao buscar indicadores relacionados ao contexto experiencial proposto por Dewey (1979), não foram encontradas ocorrências explícitas nos textos analisados. Para essa análise, optou-se pela busca dos termos “continuidade”, “espontânea” e “interação”, selecionados por se constituírem em conceitos centrais da perspectiva deweyana. Em Dewey, a continuidade expressa a ideia de que toda experiência está conectada a experiências anteriores e influencia as subsequentes, configurando um processo formativo em permanente construção. A dimensão espontânea remete à valorização das iniciativas dos estudantes, compreendendo a aprendizagem como um movimento ativo e não meramente receptivo. Já a interação refere-se à relação dinâmica entre o indivíduo e o meio, em que o conhecimento emerge da ação situada e da troca com o contexto.

Embora tais indicadores não tenham sido identificados de forma explícita nos trabalhos analisados, considera-se que o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais significativo quando fundamentado na vivência concreta dos alunos. Nesse sentido, o cotidiano

escolar, ao se apoiar nas experiências dos estudantes, revela-se como um potencial indicador da dimensão experiencial, ainda que de modo implícito.

Ao analisarmos a abordagem investigativa, foram utilizados indicadores que remetessem à proposta de Carvalho (2013), na qual a atividade deve apresentar um problema, uma atividade de sistematização e uma atividade de contextualização.

Quanto à análise de metodologias ativas, nos atentamos a um dos princípios das metodologias ativas de ensino e aprendizagem propostas por Diesel, Baldez e Martins (2017), que é o papel do professor como mediador desse processo.

Embora os nove textos apresentados no Quadro 6 mencionem, em maior ou menor grau, aspectos relacionados à abordagem investigativa e às metodologias ativas, os textos 5 e 13 se destacam por conferirem maior aprofundamento à temática da horta escolar. Nesses trabalhos, a horta não aparece apenas como recurso pedagógico complementar, mas como eixo central nas seções de discussão e análise dos resultados. Esse destaque evidencia que houve uma reflexão mais consistente sobre o potencial da horta escolar para favorecer práticas investigativas e promover o protagonismo estudantil, consolidando sua relevância no contexto do Ensino de Ciências.

Nessas análises, a horta escolar é associada tanto à abordagem investigativa, ao favorecer a problematização, a elaboração de hipóteses e a busca por explicações, quanto às metodologias ativas, ao colocar os estudantes em posição de protagonismo no processo de aprendizagem.

O trabalho intitulado “Labhorta: contribuições de um caderno pedagógico para o ensino de biologia e química”, tem como questão central na pesquisa “Quais contribuições o Caderno Pedagógico LabHORTA, fundamentado no ensino por investigação, apresenta para a formação continuada dos professores de Biologia e Química?” (Capanema, 2016, p. 22), seu objetivo geral consiste em “[...] contribuir na formação continuada dos professores de biologia e química, por meio da elaboração de um Caderno Pedagógico intitulado LabHORTA” (Capanema, 2016. p. 15).

Devido à temática da formação de professores, o referencial teórico inicia subsidiado pelas propostas de Nóvoa (2009), Rinaldi (2002) e Imbernón (2009), destacando a importância da formação continuada para a inovação e a mudança das práticas pedagógicas, e conclui fazendo uma análise de como se dá a formação continuada de professores na região em que se aplica a pesquisa.

Além disso, no LabHorta a autora do trabalho discute referenciais sobre o ensino de ciências, a partir da análise de Krasilchik (2000), sobre a evolução do ensino. Ainda, faz uma

reflexão acerca dos documentos vigentes, sendo eles os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e comparando com os dados das escolas no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), sugerindo como mudança a abordagem investigativa.

Na abordagem investigativa, é importante considerar os níveis de desenvoltura do aluno, assim as atividades devem ser organizadas a partir da observação do desenvolvimento do pensamento crítico e do processo de emancipação. Esta relação propicia atividades desafiantes, mas não podem ser consideradas difíceis a ponto de provocar a desistência (Capanema, 2016, p. 42).

Na sequência, a autora dedica um capítulo à relevância da horta no ambiente pedagógico: “A horta escolar é um destes ambientes que, mesmo presente, tanto em escolas no campo, quanto em escolas urbanas, têm seu potencial pedagógico utilizado de forma restrita” (Capanema, 2016, p. 46). Essa pesquisa é qualitativa e descritiva, sendo classificada como um estudo de caso; são definidos como instrumentos de coleta de dados a entrevista semiestruturada, a revisão de literatura científica sobre a temática horta escolar, o questionário semiestruturado. Para isso, participaram da pesquisa onze professores de biologia e química de três escolas estaduais urbanas do município de Confresa/MT, destes, quatro professores estavam em começo de carreira.

Por se tratar de uma pesquisa que visa analisar um produto educacional, as considerações levantadas pela autora (Capanema, 2016), são positivas quanto a utilização desse material pelos professores a fim de qualificar a sua prática docente e a utilizar a horta pré-existente no ambiente escolar em suas atividades curriculares.

Na dissertação intitulada “Farmácia viva como inovação pedagógica: um estudo etnográfico na Escola de Cidadania Anísio da Frota”, há como proposta a investigação “Existe inovação pedagógica no Projeto Farmácia Viva?” (Souto, 2021, p. 6), o objetivo principal consiste em “Analisar se o Projeto Farmácia Viva integra práticas pedagógicas inovadoras.” (Souto, 2021, p. 6). Para melhor compreender a referida pesquisa, é necessário conhecer também do que se trata o projeto Farmácia Viva.

O projeto Farmácia Viva tem como objetivo

Realizar estudos das espécies de plantas do bioma Caatinga que são utilizadas como Plantas medicinais em patologias no cotidiano da sociedade desde nossos antepassados, visando preservar o bioma e, ao mesmo tempo, resgatar o conhecimento no contexto sociocultural e ambiental (Souto, 2021, p. 83).

A autora inicia a contextualização teórica abordando a inovação pedagógica proposta por Fino e o construcionismo de Papert, afirmando que essa junção possibilita novas aprendizagens, permite que os alunos e os professores se tornem ativos no processo de ensino aprendizagem.

Em seguida, defende que a educação deve ser contextualizada, que “contempla o contexto que o discente está inserido, valoriza os conhecimentos prévios” (Souto, 2021, p. 29). Na sequência, ela apresenta as plantas medicinais, sua relação com a história da ciência e com a cultura de diferentes etnias e encerra destacando a importância da integração curricular, “A compreensão desta forma integrada, ligando dados numéricos, às questões ambientais, relacionadas ao desenvolvimento do projeto, desperta interesse, agregando novos saberes” (Souto, 2021, p. 45).

A metodologia do trabalho foi a investigação etnográfica, que permitiu à pesquisadora “verificar os objetivos propostos com proximidade e afastamento necessário para a análise das práticas” (Souto, 2021, p. 48). A pesquisa foi feita em uma escola pública no município de Cratús/CE. Participaram do projeto 63 jovens, com idade de 11 a 17 anos, sendo alunos das turmas de 6º ao 8º anos. A escola, além das disciplinas curriculares, abrange vários projetos paralelos, dentre eles, o que foi utilizado para a referida pesquisa.

A coleta de dados foi realizada utilizando quatro técnicas: observação participante, entrevista informal, análise de documentos e diário de bordo. A análise e interpretação dos dados foi feita com a triangulação destes dados.

Por fim, Souto (2021) conclui seu trabalho apresentando uma avaliação positiva da proposta, e responde à questão inicial, apresentando que além das inovações pedagógicas despertadas pelo Projeto Farmácia Viva, também teve um desenvolvimento dos estudantes na aprendizagem, na participação, na realização das pesquisas.

Vale destacar que o projeto Farmácia Viva, foi desenvolvido na escola descrita, juntamente com o projeto LABCEM (Laboratório de Ciências das Escolas Municipais), que trabalham com experiências no campo das ciências, e tinha como prazo de quatro anos de duração. Porém, isso foi alterado devido a aspectos positivos, principalmente na mudança de comportamento e no desempenho dos estudantes.

Na sequência será apresentada a análise dos produtos educacionais referentes às dissertações provenientes de programas profissionais, uma vez que esses têm a obrigatoriedade de apresentar uma produção técnico-tecnológica (PTT).

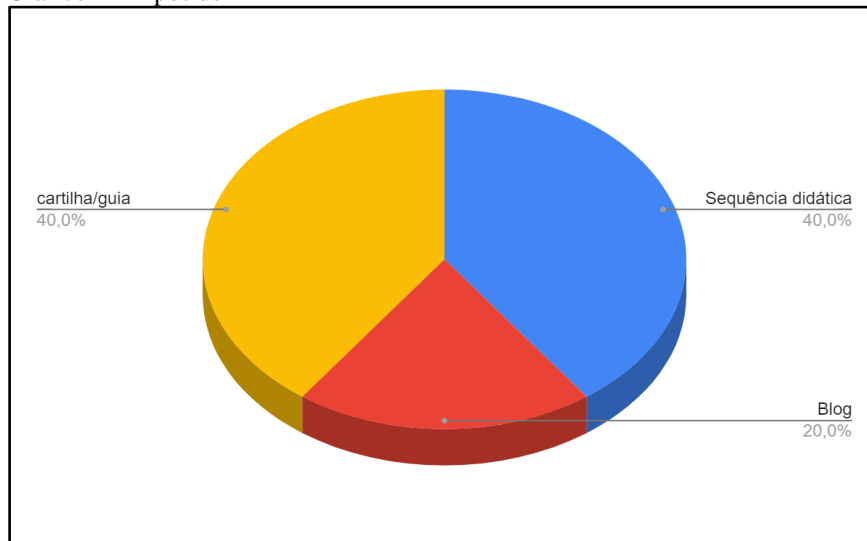
3.3 Análise dos Produtos Educacionais

Todos os trabalhos analisados foram resultados de pesquisa de mestrado, sendo que 9 dos 15 trabalhos analisados derivam de programas profissionais, o que de acordo com documento de área da Capes é obrigatório a presença de um produto educacional (PE):

A área de Ensino entende como produto educacional o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder a uma pergunta ou a um problema ou, ainda, a uma necessidade concreta associados ao campo de prática profissional, podendo ser um artefato real ou virtual, ou ainda, um processo. (Brasil, 2019, p. 16)

Os PE são do tipo PTT1, que representa materiais didáticos/instrucionais, de acordo com o documento da área de ensino (Brasil, 2017). As temáticas dos PE se assemelham às temáticas das dissertações, porém diferem quanto ao público a que se destinam, sendo o PE para professores, e são de três tipos: sequência didática, cartilha/guia e blog, com a distribuição conforme o Gráfico 2:

Gráfico 2 - Tipos de PTT



Fonte: Autora (2022).

As dissertações 4, 8, 12, 13, 14 e 15 não são de programas profissionais, ou seja, não existe a obrigatoriedade de apresentar um PE atrelado a dissertação. Por isso, não foram analisados, mesmo que alguns textos possuam uma produção que pode ser tratada como produto educacional. A dissertação 11 apresenta dois PE, sendo um blog e uma sequência didática. A identificação e relação dos PE com as dissertações estão no Quadro 7.

Quadro 7 - Identificação dos Produtos Educacionais

Identificação da dissertação	Identificação do produto Educacional	Título do Produto Educacional
1	P1	Trabalhando educação ambiental através de espaços verdes na escola
2	P2	Blog no ensino de biologia: horta educativa
3	P3	Horta Escolar: investigando e melhorando o plantio
5	P5	Caderno Pedagógico LabHORTA: espaço para o Ensino de Ciências Naturais
6	P6	Módulo Didático CULTIVAR O SABER
7	P7	Horta Ensinante
9	P9	Uma proposta metodológica para o ensino de ciências
10	P10	Uma ferramenta na alfabetização científica: catálogo de artigos da Revista Ciência Hoje das Crianças sobre horta medicinal e assuntos correlato
11	P11	A horta biológica como lugar de diálogos interdisciplinares

Fonte: Autora (2022).

A análise, se deu a partir dos conceitos de validação propostos por Rizzatti *et al* (2020) que são: complexidade, impacto, aplicabilidade, acesso, aderência e inovação. Os resultados estão apresentados no Quadro 8 abaixo, que representa a ficha proposta por Rizzatti *et al* (2020).

Quadro 8 - Ficha de Validação dos PE

Complexidade	(P1 P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10 e P11) O PE é concebido a partir da observação e/ou da prática do profissional e está atrelado à questão de pesquisa da dissertação ou tese.
	(P1, P2, P3, P5, P6, P7, P9 e P10) A metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE.
	(P1, P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10 e P11) Há uma reflexão sobre o PE com base nos referenciais teóricos e teórico-metodológicos empregados na respectiva dissertação ou tese
	(P1, P2, P3, P5, P6, P7, P9 e P10) Há apontamentos sobre os limites de utilização do PE.
Impacto	() Protótipo/Piloto não utilizado no sistema relacionado à prática profissional do discente.
	(P1, P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10, P11) Protótipo/Piloto com aplicação no sistema Educacional no Sistema relacionado à prática profissional do discente.
Aplicabilidade	() PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto, mas não foi aplicado durante a pesquisa.
	(P2, P3, P5, P6, P7, P9, P11) PE tem características de aplicabilidade a partir de protótipo/piloto e foi aplicado durante a pesquisa, exigível para o doutorado
	(P1, P10) PE foi aplicado em diferentes ambientes/momentos e tem potencial de replicabilidade face à possibilidade de acesso e descrição.
Acesso	() PE sem acesso.

	() PE com acesso via rede fechada.
	(P2, P5, P9 e P11) PE com acesso público e gratuito.
	(P1, P3 e P10) PE com acesso público e gratuito pela página do Programa.
	(P6 e P7) PE com acesso por Repositório institucional - nacional ou internacional - com acesso público e gratuito.
Aderência	() Sem clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG stricto sensu ao qual está filiado.
	(P1, P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10, P11) Com clara aderência às linhas de pesquisa ou projetos de pesquisa do PPG stricto sensu ao qual está filiado.
Inovação	(P1, P2, P3, P5, P10) PE de alto teor inovador (desenvolvimento com base em conhecimento inédito).
	(P6, P7, P9, P11) PE com médio teor inovador (combinação e/ou compilação de conhecimentos pré-estabelecidos).
	() PE com baixo teor inovador (adaptação de conhecimento(s) existente(s)).

Fonte: Autora (2022).

Em relação à análise, dos PE a partir dos conceitos, quanto à complexidade é possível analisar que somente o P11 não indica a metodologia apresenta clara e objetivamente a forma de aplicação e análise do PE, assim como também não apresenta apontamentos sobre os limites de utilização do PE. Mesmo possuindo dois tipos de PE, não foram encontrados tais conceitos.

Quanto ao impacto, todos os PE foram aplicados, e no conceito de aplicabilidade, os PE P1 e P10 foram aplicados em dois momentos distintos, facilitando a replicabilidade do material.

Quanto ao conceito de acesso ao PE, os textos P2, P5, P9 e P11 apresentam os PE no corpo da dissertação, ou seja, ele tem acesso, na página do programa, porém, não consta como uma produção à parte, como os demais, o que pode dificultar a busca pelo material para posterior replicação.

A análise realizada pela pesquisadora, com o propósito de selecionar os PE que seriam examinados de forma mais aprofundada, evidenciou que todos os trabalhos apresentam aderência ao programa de pós-graduação ao qual estão vinculados, uma vez que têm origem nas atividades desenvolvidas nas linhas e projetos de pesquisa do próprio programa. No que se refere à inovação, a avaliação indicou que os PE se enquadram entre alto e médio teor inovador, resultado da combinação ou compilação de conhecimentos já estabelecidos, bem como da elaboração de propostas fundamentadas em saberes inéditos. Essa compreensão dialoga com Batista (2017, p. 61), para quem “o que diferencia essa cartilha dos escassos materiais até agora disponíveis, são as atividades elaboradas que já foram devidamente executadas no ambiente


escolar”, ressaltando que a inovação se efetiva quando o material ultrapassa o plano teórico e se concretiza em práticas aplicadas no ambiente educacional.

Após essa interpretação foram selecionados dois produtos educacionais para uma análise mais aprofundada, por se assemelharem com a proposta a ser desenvolvida nesta tese. Os PE analisados foram P5 e P11. No produto P5 intitulado: “LabHORTA: espaço para o Ensino de Ciências Naturais”, apresenta um caderno pedagógico para utilização dos professores da área de Ciências da Natureza. Ele se apresenta no final da dissertação como o apêndice do corpo do trabalho.

O *layout* do produto educacional, é agradável, com fonte diferente do corpo da dissertação, apresenta diversas fotos relacionadas com o texto, faz divisão clara com os elementos do texto.

O trabalho está estruturado tendo um texto inicial de apresentação, onde a autora situa a temática e justifica a proposta do trabalho. Ele está organizado em três partes: “a primeira trata das concepções sobre o ensino com abordagem investigativa, a segunda aborda técnicas para a construção de uma horta escolar e na terceira parte, apresentamos o LabHORTA mediante dois temas de investigação: o solo e as hortaliças” (Capanema, 2016, p. 77). Conforme o sumário e a capa do produto na Figura 3.

Figura 3 - Produto Educacional: LabHorta

<p style="text-align: center;">APÊNDICE A: Produto Educacional</p> <p style="text-align: center;"><i>Juliana Capanema Irene Cristina de Mello</i></p>  <p style="text-align: center;">Caderno Pedagógico <i>LabHORTA: espaço para o Ensino de Ciências Naturais</i></p> <p style="text-align: center;">PPGEC/UFMT</p>	<p style="text-align: center;">Sumário</p> <p>Parte I – Refletindo sobre o ensino por investigação..... 5</p> <p>Parte II – Como construir uma Horta Escolar..... 9</p> <p>Parte III – LabHORTA..... 14</p> <p>Investigando o Solo..... 14</p> <p>Laborando 1 - Em um país onde preconiza-se que tudo o que se planta dá, como percebemos o solo desta pátria gentil? 16</p> <p>Laborando 2 - Existem condições que determinam a fertilidade do solo, dentre elas está o pH. Mas o que é pH?..... 18</p> <p>Laborando 3 - Vivos e sem-vida? Como se relacionam?..... 21</p> <p>Laborando 4 - O solo tem energia? Como o solo reage à presença de um ímã?..... 23</p> <p>Laborando 5 - O solo é vivo ou morto? 24</p> <p>Investigando as Hortaliças..... 27</p> <p>Laborando 6 - Vamos conhecer as hortaliças?..... 27</p> <p>Laborando 7 - Vamos observar as células das hortaliças?..... 28</p> <p>Laborando 8 - Soluto e Solvente, como se relacionam?..... 29</p>
---	--

Fonte: Capanema (2016).

O aporte teórico é apresentado na primeira parte do trabalho, onde ele apresenta a importância de trabalhar com a abordagem investigativa, usando como suporte a academia brasileira de Ciências e apresenta as características das atividades de caráter investigativo.

Por se tratar de um caderno para apoio do professor, também apresentou um quadro retirado do Caderno de Formação de Professores do Pacto de Fortalecimento do Ensino Médio (PNFEM/MEC) etapa II da área Ciências da Natureza e suas Tecnologias, que traz as características dos níveis de desenvolvimento das atividades com abordagem investigativa e compara com o ensino tradicional. Essa preocupação é importante para que o professor que terá contato com a proposta, consiga fazer uma análise de como pode utilizá-la.

As partes dois e três do caderno pedagógico apresentam atividades práticas, como construir a horta e sobre o solo e as hortaliças. Nessa parte, é descrito como foi feito e quais são as possibilidades de adaptação. Esse é um aspecto fundamental e interessante, pois o professor pode utilizar exatamente como é apresentado, ou mesmo adaptar ao seu ambiente de trabalho.

O texto dialoga bastante com o professor e apresenta muitas possibilidades de reflexão sobre sua prática, através de algumas das imagens apresentadas, é possível perceber a aplicação do projeto. Na parte dois do caderno pedagógico, onde apresenta como construir uma horta, mostra as imagens da construção na referida unidade.

No produto educacional P11, intitulado “A Horta Biológica como lugar de diálogos”, é apresentada uma cartilha com algumas oficinas de como usar a horta como aprendizagem, ampliando o conhecimento e para o acompanhamento da cartilha, ainda foi criado um *blog* que auxiliará o professor. Esse material está ao final da dissertação, após os anexos; seu *layout* é confuso e não agradável, com textos extensos e muitas imagens próximas. O *blog* também não traz inovações e a apresentação é superficial e básica.

O trabalho tem um pequeno texto de apresentação, e não aborda os referenciais teóricos com profundidade. São apresentadas cinco oficinas, cada uma com um tema e a primeira aborda a importância do planejamento de projetos desse formato, destacando o que deveria ser analisado pelo professor que deseja implementar a proposta.

O *blog* apresenta algumas imagens e disponibiliza material de aula, porém, não se encontra na cartilha qual o momento deve-se retomar a página *on-line*, de modo que ficam dois produtos aparentemente independentes. As imagens apresentadas no *blog* são da execução das oficinas propostas na cartilha, o que mostra que o trabalho foi aplicado. Contudo, o *blog* não teve atualizações desde a conclusão do trabalho.

Esse tipo de análise nos permite compreender como vêm sendo abordadas, em dissertações, as temáticas propostas, bem como os PE atrelados a esses trabalhos. A fonte

escolhida possibilitou mapear e identificar o que vem sendo discutido nas pesquisas de pós-graduação da área e, além de oferecer um panorama geral para iniciar a tese, também indicou algumas lacunas que nortearam a elaboração do PE.

Entre as lacunas identificadas, destacam-se a pouca representatividade da horta escolar como ambiente central de aprendizagem, o tratamento ainda limitado da abordagem investigativa e das metodologias ativas em recursos aplicáveis, e a dificuldade de acesso a propostas que possam apoiar de forma direta a prática do professor. Isso ocorre porque, embora existam materiais disponíveis, eles encontram-se dispersos em diferentes fontes, exigindo do docente múltiplas buscas para localizar os recursos de que necessita.

Nesse contexto, o repositório digital proposto nesta pesquisa surge como uma alternativa para superar essa limitação, ao organizar e disponibilizar em um único espaço recursos já existentes, tornando-os mais acessíveis e práticos para apoiar a utilização da horta escolar no Ensino de Ciências.

A temática da horta escolar não é recente. Em 2005, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) lançou o Projeto Horta Escolar e Educação Alimentar, componente do Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), que tinha como objetivo dinamizar o currículo escolar, propondo a horta como um espaço pedagógico. Nas produções acadêmicas analisadas, observa-se que esse recurso aparece em diferentes enfoques possibilitando a exploração como eixo central no Ensino de Ciências.

Outro aspecto que vale destacar é a distribuição das experiências identificadas dentro do território nacional. O uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) pode representar uma possibilidade para ampliar o alcance dessas práticas, favorecendo a organização e a sistematização dos materiais produzidos nos PE oriundos das dissertações observadas.

Por fim, cabe a possibilidade de explorar a horta escolar como um ambiente educacional disruptivo, proporcionando um espaço inovador na maneira de se abordar os assuntos, apoiando nas experiências que os estudantes já têm e propondo novas experiências, colocando os estudantes como o centro do processo e explorando as características de uma abordagem investigativa.

A seguir, será apresentado o PE desenvolvido, desde seu planejamento até a avaliação, a aplicação e a validação em primeira instância, conforme indicado por Freitas (2021). Além disso, será apresentado o PE como “parte fundamental de uma pesquisa científica e não somente como um simples objeto” (Freitas, 2021, p. 17).

4 PRODUTO EDUCACIONAL E SEU DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta o produto educacional desenvolvido no âmbito desta pesquisa: um repositório digital de recursos didáticos voltados à exploração pedagógica da horta escolar. A horta é abordada como um laboratório biológico, utilizado como ambiente de aprendizagem integrado para todos os componentes curriculares das séries finais do Ensino Fundamental.

De acordo com a Plataforma Integrada de Recursos Educacionais Digitais (RED) do Ministério da Educação (Brasil, 2017), *sites* que armazenam diversos conteúdos educacionais são considerados repositórios. Já os *sites* que apenas indicam conteúdos de fontes externas, sem armazená-los, são classificados como referatórios. Os termos são definidos da seguinte forma:

Repositório: sítio na web que armazena conteúdos diversos (texto, áudio, vídeo, multimídia, etc.). Ou seja, um repositório efetivamente guarda uma cópia do recurso educacional. Todos os conteúdos depositados na Plataforma Integrada de RED do MEC têm uma licença livre e são considerados Recursos Educacionais Abertos. Referatório: sítio na web que indica ou aponta para conteúdos diversos em sites externos, sem armazená-los. Nesse caso, o conteúdo não está armazenado na Plataforma Integrada de RED do MEC, que somente indica a localização do recurso através de um link. Os conteúdos referenciados podem ser fechados ou abertos.

Portanto, o produto educacional possui características tanto de repositório quanto de referatório, oferecendo uma variedade de materiais que serão apresentados e descritos na sequência.

4.1 O produto educacional

A partir dos estudos realizados na temática e da escolha dos referenciais teóricos apresentados no Capítulo 2, estruturou-se um produto educacional composto por dois elementos complementares e interdependentes: o Repositório Digital Ki_da_hort@ Online e o Guia para Professores. O repositório constitui o ambiente virtual que reúne, organiza e disponibiliza recursos didáticos multimodais e multimídia voltados ao Ensino de Ciências, tendo a horta escolar como eixo articulador das práticas. O guia, por sua vez, configura-se como o instrumento orientador para o uso pedagógico desse ambiente, oferecendo ao professor subsídios teóricos e práticos para planejar aulas com base na abordagem investigativa e nas metodologias ativas. Assim, embora o guia seja o documento formal apresentado como produto educacional, ele só adquire sentido e aplicabilidade plena em articulação com o repositório, que viabiliza a implementação das propostas e a socialização das práticas docentes.

A utilização de recursos multimodais no contexto educacional tem se mostrado uma estratégia promissora para a promoção de aprendizagens mais significativas, principalmente por integrar diferentes formas de representação e comunicação no processo de construção do conhecimento. De acordo com Quadros e Giordan, “[...] é possível perceber, por meio da literatura, uma tendência em expandir o trabalho com representações multimodais, tornando o estudante coprotagonista das aulas e da própria aprendizagem” (2019, p. 82). Essa abordagem amplia as possibilidades didáticas ao contemplar diferentes estilos e modos de aprendizagem, tornando o processo mais inclusivo, interativo e contextualizado.

Recursos multimodais podem ser compreendidos como o uso articulado de diferentes modos semióticos – como linguagem verbal (oral ou escrita), imagens, gestos, sons, expressões matemáticas, elementos visuais e espaciais – na construção de significados. Segundo Kress e van Leeuwen (2001), a multimodalidade diz respeito à maneira como diferentes modos de comunicação atuam juntos na produção de sentido. No campo da Educação em Ciências, essa perspectiva é particularmente relevante, pois favorece a mediação de conceitos complexos por meio de múltiplas linguagens, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas dos estudantes.

Nesse sentido, abordar as representações multimodais no ensino de Ciências implica considerar diversas formas de expressão, como as linguagens verbais, gráficas, pictóricas, experimentais, gestuais, tridimensionais e matemáticas (Laburú; Silva, 2011). Lemke (1998) destaca que o pensamento científico é, por natureza, multimodal, uma vez que envolve a integração de linguagem natural, linguagem matemática, representações visuais e procedimentos experimentais. Assim, ao utilizar recursos como esquemas, mapas conceituais, vídeos, simulações, modelos físicos, produções manuais e digitais, o docente amplia o repertório representacional do aluno, potencializando o engajamento e a compreensão conceitual.

Essa diversidade de representações permite que os estudantes mobilizem diferentes formas de raciocínio, desenvolvam autonomia na seleção de linguagens apropriadas para resolver problemas e expressam sua compreensão de maneira criativa e pessoal. Portanto, a utilização de recursos multimodais não se configura apenas como uma estratégia didática, mas como um caminho para a valorização da pluralidade de saberes e formas de expressão no ambiente educacional.

Quanto aos recursos multimídia, o uso tem se mostrado uma ferramenta eficaz para melhorar a aprendizagem em Ciências. De acordo com a Teoria da Cognição Multimídia (Mayer, 2001), é fundamental utilizar múltiplos meios para facilitar a assimilação de

informações. Essa teoria sugere que o cérebro processa informações através de dois canais principais: o auditivo/verbal e o visual/pictórico. Ao apresentar conteúdos por meio de diferentes formas de mídia, como textos, imagens, áudio e vídeo, ambos os canais de processamento são ativados, o que pode resultar em uma maior compreensão e retenção. Isso ajuda os estudantes a entender conceitos mais abstratos, ao oferecer uma maneira mais dinâmica e acessível de explorar conteúdos científicos complexos (Mayer, 2001).

O Guia para Professores: Como utilizar o Repositório Ki_da_hort@ Online tem como objetivo orientar professores de Ciências na utilização pedagógica do repositório digital, oferecendo referenciais teóricos, sugestões de práticas investigativas e exemplos de recursos didáticos multimodais que utilizam a horta escolar como eixo integrador, de modo a favorecer o planejamento docente, o protagonismo discente e a aprendizagem. Assim, são definidos como objetivos específicos:

- a) Apresentar fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam o uso do repositório digital como instrumento pedagógico para o ensino de Ciências em uma abordagem investigativa.
- b) Oferecer orientações práticas para o planejamento e a aplicação de atividades investigativas na horta escolar, integrando recursos disponíveis no repositório digital.
- c) Sugerir sequências didáticas e exemplos de práticas pedagógicas que utilizem metodologias ativas e recursos multimodais, favorecendo o protagonismo dos estudantes e a aprendizagem significativa.
- d) Apoiar o desenvolvimento profissional docente, estimulando a reflexão sobre a própria prática, a criação de materiais autorais e a incorporação de tecnologias digitais no processo de ensino.
- e) Promover a integração entre ensino, pesquisa e extensão, por meio do uso colaborativo do repositório digital e da socialização de experiências educativas bem-sucedidas. Constituir um ambiente digital formativo que reúna, organize e disponibilize recursos didáticos voltados ao ensino de Ciências, promovendo a integração entre teoria, prática e tecnologia.

Os materiais disponibilizados no repositório foram feitos a partir da autoria e da curadoria de materiais já disponíveis. O cuidado com a curadoria ocorreu em relação à seleção de materiais de livre acesso, com fontes isentas de opiniões e interesse e a qualidade do material.

Para o ensino de Ciências, esses recursos abrangem uma variedade de elementos, como vídeos, animações, simulações interativas, gráficos e elementos audiovisuais. Essa diversidade de recursos visuais e auditivos proporciona aos alunos uma experiência de aprendizagem mais imersiva e estimulante. Ao explorar essas ferramentas, os educadores podem criar ambientes de aprendizagem que promovam a participação ativa dos alunos, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a investigação científica.

4.2 Critérios de avaliação técnica do repositório

Após a elaboração do protótipo do produto educacional, a avaliação técnica do repositório será realizada com base em critérios previamente estabelecidos e validados de acordo com Ebert (2022). No trabalho intitulado “Pensamento Científico e Narrativa Transmídia: Uma Plataforma Digital para a Aprendizagem Científica e Criativa”, foi apresentado um material destinado a professores de Ciências, no qual incluía roteiro de atividade experimental, vídeos e quiz (Ebert, 2022). Com base na aplicação do piloto e na execução da aplicação final, foi desenvolvido um questionário para avaliar o material disponibilizado (Ebert, 2022), o qual foi adaptado para a presente pesquisa devido à semelhança dos conteúdos e aos tipos de materiais apresentados.

Os critérios de análise foram: facilidade de utilização do repositório; facilidade de uso do material com os estudantes; quantidade de materiais disponibilizados; possibilidade de utilização das atividades experimentais; nível de dificuldade dos experimentos; atratividade dos materiais disponibilizados; sugestões de melhoria.

Inicialmente, a professora regente da turma aplicou a sequência didática, — elaborada em parceria com a professora pesquisadora e apresentada no capítulo seguinte — utilizando os materiais disponibilizados no repositório educacional, acessível nos endereços <http://bit.ly/3Jjr0tz> e <http://bit.ly/47vs5IR>. Essa aplicação fez uso dos recursos presentes no repositório, que, à época, encontrava-se em fase de projeto piloto.

A aplicação ocorreu entre 03 de outubro de 2023 e 07 de novembro de 2023 — totalizando 16 encontros de 45 minutos cada um. A professora pesquisadora esteve presente no último encontro, destinado ao fechamento das atividades. Nos demais encontros, o contato entre as professoras ocorreu semanalmente, voltado à construção e à adequação da sequência didática. No capítulo seguinte, serão detalhadas datas em que a aplicação ocorreu, os encontros realizados, o papel desempenhado pela professora pesquisadora.

Após a sequência didática, com base nos critérios previamente definidos, foi disponibilizado à professora regente um formulário eletrônico para registrar sua avaliação e opinião sobre os recursos utilizados na elaboração da sequência didática, bem como para realizar uma avaliação global dos demais materiais já disponibilizados no repositório. Esse instrumento permitiu identificar potencialidades e aspectos passíveis de aprimoramento, tanto nos recursos aplicados na sequência quanto nos demais conteúdos do acervo. O Quadro 9 apresenta os elementos analisados, e os resultados correspondentes encontram-se na seção seguinte, dedicada à aplicação do piloto, ilustrados no Gráfico 3.

Quadro 9 - Critérios de validação do produto educacional

Critérios	Concordo Totalmente	Concordo	Não estou decidido	Discordo	Discordo Totalmente
O material é de fácil utilização no planejamento das aulas.					
A quantidade de materiais disponibilizados está de acordo com as minhas necessidades.					
As atividades experimentais podem ser implementadas nas minhas aulas, considerando os materiais necessários para sua realização.					
As atividades experimentais são fáceis de realizar, levando em conta a dificuldade de relacionar o conteúdo.					
Os materiais multimídia (vídeos, textos, simuladores) são atrativos para a faixa etária com a qual eu trabalho.					
As atividades experimentais são envolventes e contextualizadas com o cotidiano dos alunos.					
Sugestões de melhoria.					

Fonte: Autora (2023).

As contribuições oriundas da aplicação da versão piloto foram cuidadosamente analisadas, permitindo identificar aspectos relevantes a serem ajustados e aprimorados. Esse processo de avaliação e reformulação foi essencial para o aperfeiçoamento do produto educacional, garantindo maior adequação às necessidades do público-alvo e aos objetivos propostos. A versão final, resultante deste percurso, está apresentada na seção seguinte.

4.3 Desenvolvimento do produto educacional

O repositório tem como público-alvo os professores da educação básica, concentrando a maior parte dos materiais na área de Ciências. Contudo, também reúne recursos que contemplam todos os componentes curriculares previstos para o Ensino Fundamental, conforme apresentado no Quadro 10. O arquivo completo do repositório pode ser acessado em: https://bit.ly/ki_da_hortaPF.

Quadro 10 - Componentes curriculares com materiais no repositório

Componente Curricular	Habilidades e competência	Material disponível no repositório
Língua portuguesa	EF67LP28; EF69LP03; EF69LP05; EF6LP05; EF67LP36	Tirinhas e imagens; Artigo da revista Ciência hoje; Sequência Didática com receitas culinárias.
Arte	EF69AR01; EF69AR06	Espantalhos de Cândido Portinari; Sequência didática com a temática espantalhos
Educação Física	EF89EF08	Vídeo; texto, teste, sequência didática sobre alimentação saudável
Matemática	EF6MA03; EF6MA09; EF6MA10; EF6MA18; EF6MA21; EF6MA28	Sequência didática contextualizada com hortas geométricas; Sequência didática usando modelagem matemática na construção de uma horta
Língua inglesa	EF6LI16; EF6LI18	Vídeos e sequência didática na temática horta bilíngue.
Geografia	EF6GE04; EF6GE05; EF6GE10; EF6GE11;	Artigo de revista; imagens; vídeo; atividade experimental; Sequência didática
História	EF06HI07; EF06HI08; EF06HI15	Livro; Site
Ensino Religioso	EF06EER06; EF06ER07	Livro; Jogo
Ciências da Natureza	EF06CI01; EF06CI03; EF06CI04; EF06CI05; EF06CI06; EF06CI14; EF07CI02; EF07CI013; EF07CI04; EF07CI07; EF08CI15; EF09CI01; EF09CI02; EF09CI12; EF09CI13	Atividades Experimentais; Vídeos; Simuladores; Jogos; TExtos; Plano de aula

Fonte: Autora (2025).

A curadoria dos materiais foi realizada a partir de uma análise minuciosa dos componentes e habilidades da BNCC, contemplando todas as disciplinas do 6º ano e o componente Ciências da Natureza em todos os anos.

Essa análise foi acompanhada de uma reflexão sobre as possibilidades de utilização da temática “horta escolar” no contexto pedagógico. Para tanto, realizou-se uma leitura minuciosa das habilidades e competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), cruzando-as com a experiência da pesquisadora, cuja trajetória envolve a formação de professores e a atuação nas áreas de Pedagogia e Matemática. Esse alinhamento possibilitou identificar, em cada componente curricular, quais competências e habilidades poderiam ser mobilizadas por meio de atividades envolvendo a horta escolar.

Em uma segunda etapa, procedeu-se à busca de materiais que relacionassem a horta escolar a conteúdos específicos de cada área de conhecimento, classificando-os de acordo com as competências e habilidades da BNCC previamente analisadas. A partir dessas etapas, selecionou-se, de forma criteriosa, materiais disponíveis em rede que estabelecessem relações significativas com a temática e pudessem ser adaptados ou aplicados em diferentes contextos de ensino.

Considerando que a aplicação e o acompanhamento da sequência didática ocorreram no componente curricular de Ciências da Natureza, tornou-se pertinente apresentar, de forma detalhada, os materiais disponíveis no repositório relacionados a essa área, evidenciando sua abrangência, formatos e alinhamento à BNCC.

O repositório digital desenvolvido reúne materiais autorais e de curadoria voltados ao componente curricular de Ciências da Natureza, alinhando-se a 16 habilidades e competências da BNCC. Ao todo, foram organizadas 47 sugestões de materiais didáticos, distribuídos em diferentes formatos: 19 atividades experimentais, 18 vídeos, 2 simuladores, 3 jogos, 3 textos informativos, 1 plano de aula estruturado e 1 material extra de apoio. Ressalta-se que 76,6% desses recursos foram concebidos para contextos em que já existe uma horta escolar implantada, enquanto 61,7% podem ser aplicados no processo de construção desse espaço educativo. No que se refere ao público-alvo, observa-se uma predominância de materiais voltados aos alunos (61,7%), seguidos por recursos direcionados aos professores (34%) e, em menor proporção, materiais desenvolvidos simultaneamente para ambos (4,25%).

Nos parágrafos seguintes, serão detalhadas as quatro seções do repositório — Componente Curricular, Práticas Exitosas, Horta Escolar e Guia para Utilização — com o intuito de evidenciar como a organização e a categorização dos conteúdos contribuem para a prática pedagógica investigativa no ensino de Ciências, integrando ao contexto da horta escolar.

Na **página inicial**, os visitantes são recebidos com um texto introdutório elaborado especialmente para os professores, no qual são explicados os objetivos do repositório e as

variadas opções de recursos didáticos disponíveis. Esse espaço se desdobra em quatro seções principais.

A primeira seção, **Componente Curricular**, apresenta sugestões de materiais alinhados à BNCC, com indicações específicas para diferentes disciplinas. Os materiais estão identificados como (A) quando são voltados para os alunos e (P) quando são de uso exclusivo do professor, auxiliando no planejamento e condução das atividades. Os materiais também estão classificados quanto ao momento em que a horta se encontra no ambiente escolar, se já está implantada ou se está em processo de implantação.

A seção **Práticas Exitosas** reúne experiências reais de professores que utilizaram ou indicaram os materiais disponibilizados no repositório, incluindo o relato da aplicação do projeto piloto e da pesquisa vinculada à tese que lhe dá fundamento. Essa seção também possibilita a retroalimentação contínua do repositório, pois, a partir dos relatos de experiência pode-se inserir novos registros na área de materiais dos componentes curriculares, organizados no formato de sequência didática, ampliando e qualificando o acervo disponível.

A aba **Horta Escolar** está organizada em dois momentos: como começar e primeiros passos. Cada etapa apresenta propostas de atividades práticas e reflexivas para orientar a implantação e o desenvolvimento da horta como ambiente de aprendizagem.

Por fim, a seção **Guia de Utilização** apresenta orientações para explorar o repositório a partir de uma abordagem investigativa, favorecendo o desenvolvimento do pensamento científico e da aprendizagem ativa. Além disso, inclui dois exemplos práticos de aplicação dos materiais em duas sequências didáticas estruturadas, ilustrando possibilidades concretas de uso no contexto escolar.

Ademais, há um espaço destinado para esclarecimento de dúvidas, sugestões de materiais e envio de práticas exitosas que utilizam os recursos disponíveis. A Figura 4 proporciona uma visão mais detalhada dessa estrutura.

Figura 4 - Página inicial do repositório

Prezado Professor, é uma satisfação tê-lo conosco!

Bem-vindo ao nosso repositório de recursos didáticos!

Este espaço foi especialmente desenvolvido para apoiar a prática docente no contexto de um **Laboratório Biológico de Aprendizagem**, tendo como eixo temático a **horta escolar**. Aqui, você encontrará uma variedade de materiais e atividades que promovem a integração entre conhecimento científico, sustentabilidade e práticas pedagógicas significativas.

Todos os recursos disponíveis contribuem diretamente com diversos **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (OD 8)** da Agenda 2030, como: **OD 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável**, ao incentivar a segurança alimentar; **OD 3 – Saúde e Bem-Estar**, ao estimular hábitos alimentares saudáveis; **OD 4 – Educação de Qualidade**, ao promover uma aprendizagem contextualizada e ativa; **OD 12 – Consumo e Produção Responsáveis**, ao abordar o reaproveitamento de alimentos e a redução de resíduos.

O repositório está organizado em quatro seções principais:

- ◆ **Componente Curricular** – Apresenta sugestões de materiais alinhados à **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, com indicações específicas para diferentes disciplinas. Os materiais estão identificados como **(A)** quando são voltados para os alunos e **(P)** quando são de uso exclusivo do professor, auxiliando no planejamento e condução das atividades. Os materiais também estão classificados quanto ao momento em que a horta se encontra no ambiente escolar, se já está implantada ou se está em processo de implantação.
- ◆ **Práticas Exitosas** – Reúne experiências reais de professores que utilizaram ou indicaram os materiais aqui disponíveis, incluindo o relato da aplicação do piloto e da pesquisa vinculada à tese que fundamenta este repositório.
- ◆ **Horta Escolar** – Organizada em dois momentos: **como começar** e **primeiros passos**. Cada etapa apresenta propostas de atividades práticas e reflexivas para orientar a implantação e o desenvolvimento da horta como ambiente de aprendizagem.
- ◆ **Guia de Utilização** – Fornece orientações sobre como explorar este repositório a partir da **abordagem investigativa**, promovendo o pensamento científico e a aprendizagem ativa.

Além disso, disponibilizamos um espaço para **tirar dúvidas** e **sugerir novos materiais**, fortalecendo o caráter colaborativo e em constante construção deste ambiente.

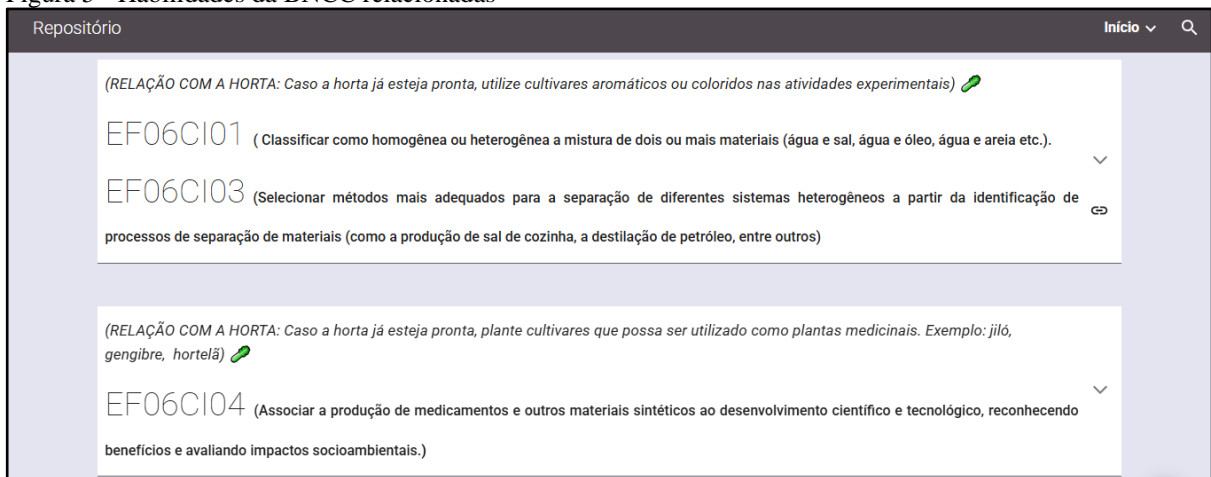
Componente Curricular **Práticas Exitosas**

Horta Escolar **Guia para utilização**

Fonte: Autora (2025).

Ao acessar a seção do componente curricular, são exibidas todas as disciplinas do currículo, incluindo Pensamento Científico e Cultura Digital. Ao selecionar uma disciplina específica, o professor terá acesso às habilidades e às competências relacionadas, juntamente com os materiais disponíveis para cada uma. Ao expandir a seleção, serão apresentados todos os recursos disponíveis naquela área. Por exemplo, na Figura 5, é possível observar a aba de Ciências do 6º ano, que oferece recursos para diversas habilidades relacionadas à BNCC, além de sugerir como o material apresentado pode se relacionar com o ambiente da horta escolar, e um ícone que representa que o ambiente já deve estar pronto.

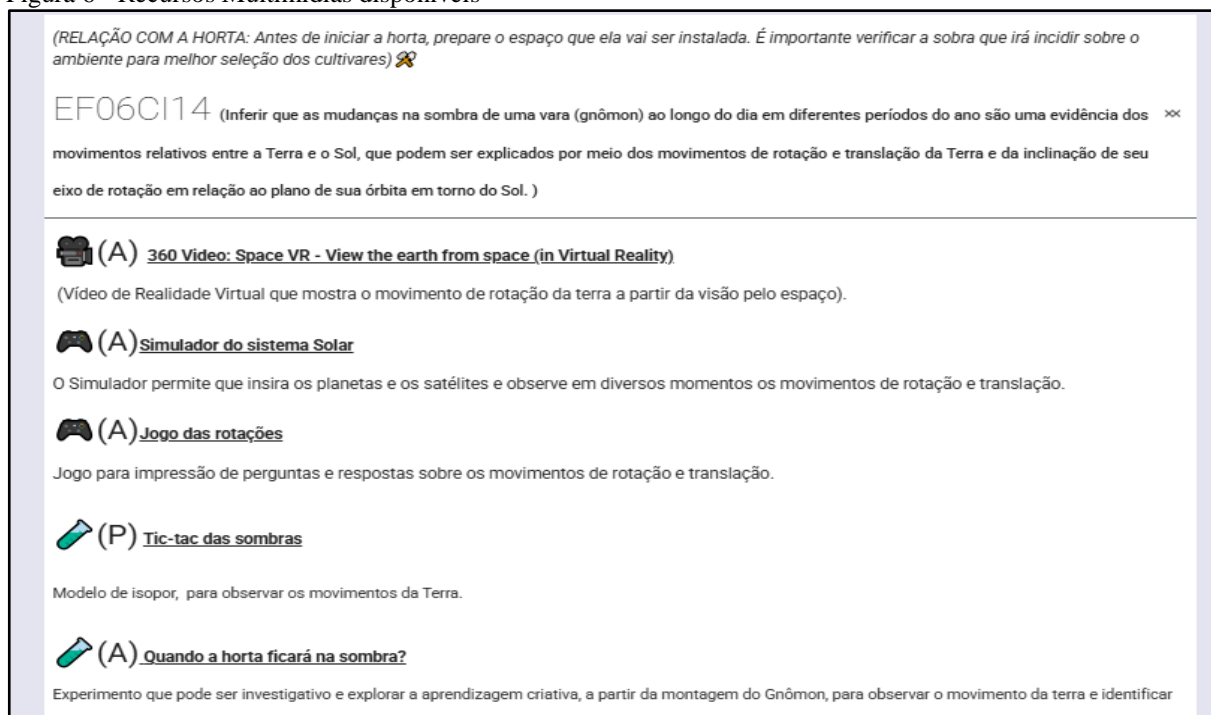
Figura 5 - Habilidades da BNCC relacionadas



Fonte: Autora (2025).

Ao expandir uma seção, como por exemplo a EF06CI14, é apresentado os recursos multimídias relacionados àquela habilidade. Também é possível identificar a relação da atividade com a horta e que o ambiente não precisa estar pronto para utilizar esses recursos. É possível identificar se o material é para disponibilizar aos alunos (A) ou se é de uso exclusivo dos professores (P) para o preparo da atividade, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Recursos Multimídias disponíveis



Fonte: Autora (2025).

Para essa habilidade, é disponibilizado um vídeo, um simulador, um jogo, experimentos e uma seção para saber mais, que direciona para a plataforma “Kahn Academy”.

Retornando ao menu inicial, ao clicar na aba das práticas exitosas, de acordo com a ilustração da Figura 7, os professores têm acesso a um banco de atividades previamente realizadas, utilizando os recursos disponíveis no repositório. Além disso, encontram um formulário destinado a compartilhar suas próprias práticas bem-sucedidas, utilizando os materiais didáticos digitais disponíveis, especialmente elaborados para laboratório biológico de aprendizagem.

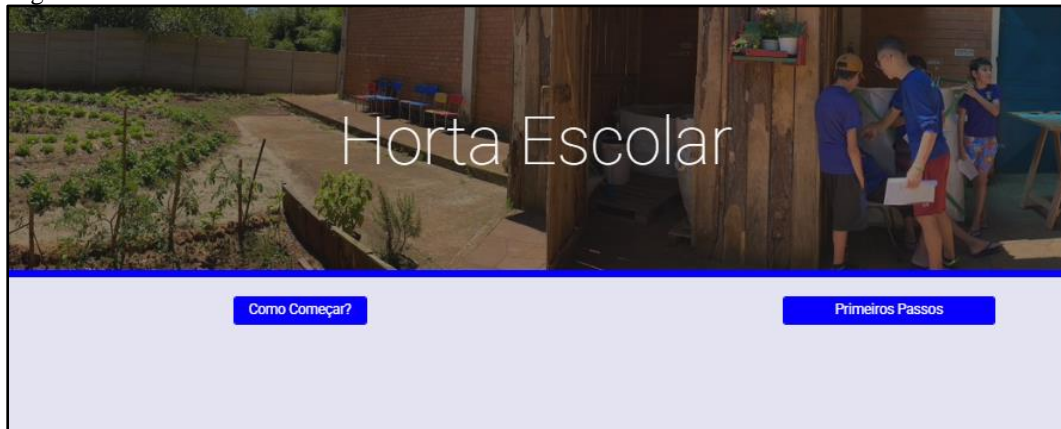
Figura 7 - Práticas já aplicadas



Fonte: Autora (2024).

Ao clicar na aba Horta Escolar, o professor será redirecionado a outros dois espaços, que podem auxiliar na utilização da horta como espaço de aprendizagem, segundo a Figura 8. A primeira aba, de como começar, é para ser utilizada quando a escola ainda não conta com uma horta. Na aba seguinte, Primeiros Passos, é apresentado como pode se utilizar as etapas para o preparo da horta mobilizando as habilidades e as competências dos anos finais do Ensino Fundamental.

Figura 8 - Horta Escolar



Fonte: Autora (2025).

Na aba **Guia para utilização**, está disponível um material desenvolvido para auxiliar os professores a utilizarem o repositório com a abordagem investigativa, conforme apresentado na Figura 9. Esse guia também apresenta dois exemplos de sequências didáticas elaboradas e desenvolvidas pela pesquisadora e a professora regente da turma a partir da aplicação de recursos disponibilizados no repositório, ilustrando possibilidades concretas de implementação em sala de aula.

Figura 9 - Guia para utilização



Fonte: Autora (2025).

Além das seções anteriormente mencionadas, os visitantes do *site* têm a oportunidade de entrar em contato diretamente com a pesquisadora e o orientador, enviando dúvidas ou sugestões por meio da própria página. É importante ressaltar que o desenvolvimento do repositório foi realizado em colaboração com um projeto de iniciação científica, utilizando a plataforma do Google *Sites*, *seu* objetivo consistiu em desenvolver o *site* a partir dos materiais disponibilizados.

A criação de um repositório digital de recursos didáticos desempenha um papel significativo ao auxiliar os professores em sua prática pedagógica. Isso se deve ao fato de que os recursos multimídia disponíveis podem ser adaptados para atender às diversas necessidades de aprendizagem dos alunos, resultando em uma educação mais personalizada.

Diferentemente do MEC-RED (Repositório Educacional Digital do MEC) , que se concentra exclusivamente em recursos educacionais digitais formalmente classificados como REA (Recursos Educacionais Abertos), este repositório foi estruturado para ir além, reunindo também artigos, imagens e outros materiais de apoio que possam ser utilizados no ensino. Além disso, apresenta foco temático na horta escolar como laboratório biológico de aprendizagem, articulada à abordagem investigativa, e conta com exemplos práticos de sequências didáticas desenvolvidas a partir dos próprios recursos disponibilizados, oferecendo ao professor possibilidades concretas de aplicação em sala de aula.

A utilização estratégica de recursos multimídia no ensino de Ciências não apenas facilita o desenvolvimento de habilidades científicas, mas também contribui para a formação de indivíduos críticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

O próximo capítulo apresenta a metodologia da pesquisa e o relato da aplicação do piloto, com algumas das práticas exitosas que estão disponíveis no repositório.

5 APLICAÇÃO DO PILOTO E METODOLOGIA DA PESQUISA

Este capítulo apresenta os procedimentos metodológicos que orientaram a realização desta pesquisa, a qual teve como ponto de partida os resultados de um questionário aplicado em estudo anterior. Inspirada por essas evidências, a investigação foi iniciada com a aplicação de um estudo piloto que explorou o uso de recursos didáticos digitais em uma prática pedagógica de Ciências, desenvolvida no Laboratório Biológico de Aprendizagem da escola. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, cuja fundamentação metodológica será detalhadamente descrita ao longo do capítulo, contemplando a caracterização do contexto investigado, os instrumentos de coleta de dados empregados e os procedimentos adotados para a análise das informações obtidas.

5.1 Contexto da pesquisa

Com o objetivo de investigar os desafios enfrentados pelos professores ao incorporarem um laboratório biológico de aprendizagem em sua prática pedagógica, especialmente devido à natureza inovadora dessa prática, ao final do ano letivo de 2022, foi realizado uma série de questionamentos com os educadores responsáveis pelo componente curricular de Pensamento Científico.

Esse questionário foi desenvolvido e aplicado pela pesquisadora Camila de Moraes durante sua sondagem inicial para desenvolvimento da dissertação intitulada: “Uma sequência didática para o desenvolvimento de pensamento científico a partir dos 5Rs em hortas escolares”.

A decisão de utilizar o mesmo questionário de sondagem, apesar da mudança no público-alvo da pesquisa, foi fundamentada na estreita relação entre o componente curricular dos professores entrevistados, centrado no pensamento científico, e as atividades potencialmente conduzidas no laboratório biológico de aprendizagem.

Após a análise das informações coletadas no questionário, constatou-se que a formação dos professores responsáveis pelas aulas de Pensamento Científico em sua maioria se concentra nas áreas de Matemática e Ciências da Natureza. As principais barreiras enfrentadas pelos professores estão relacionadas à disponibilidade de materiais adequados e à motivação dos alunos para participar ativamente das atividades propostas.

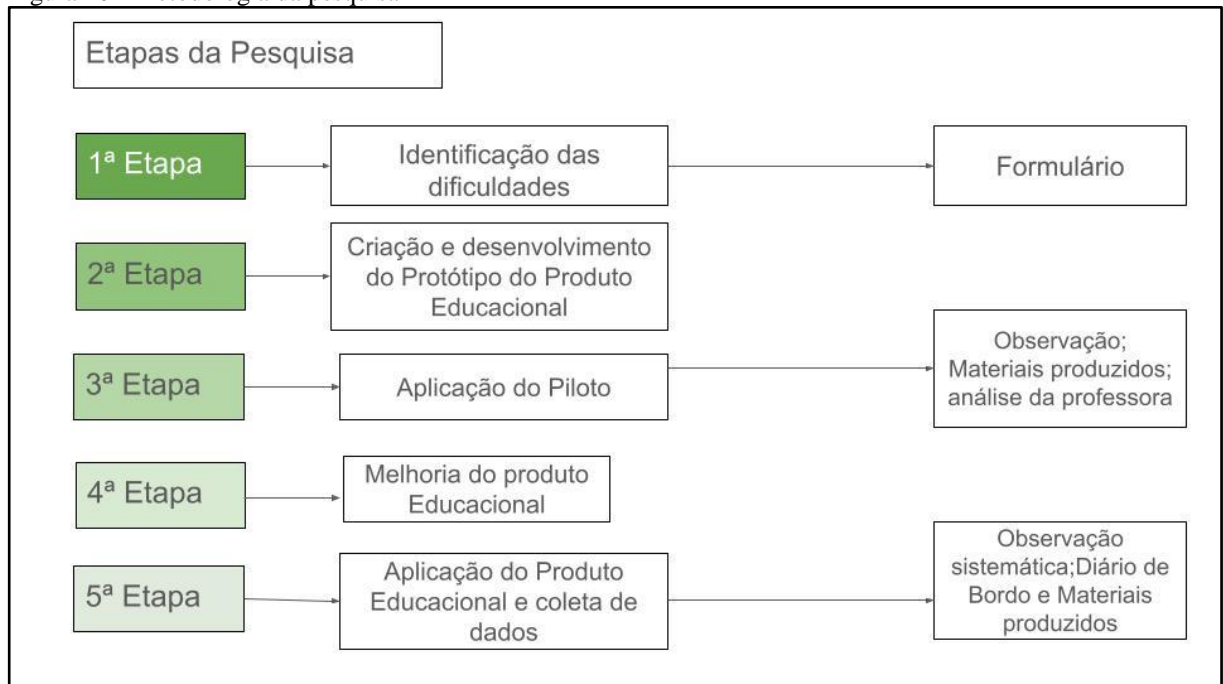
Dentro desse contexto, a presente pesquisa se desenvolveu com o objetivo de propor um produto educacional que fornecesse materiais adequados, deixando os alunos ativos e colocando-os no centro do processo de aprendizagem. Para testar esse repositório, foi

necessário elaborar uma sequência didática utilizando proposta de atividade experimental, vídeos, textos e sugestão de atividade avaliativa, a fim de verificar a viabilidade de sua inserção em práticas pedagógicas.

O projeto piloto foi conduzido por uma pesquisa de intervenção desenvolvida em parceria com uma professora regente de turma, abrangendo uma turma de oitavo ano. A proposta foi desenvolvida em dezesseis aulas, sendo a maior parte na temática da alimentação saudável e em seguida, na construção e compreensão dos instrumentos de medida de uma estação meteorológica, e será apresentado na seção seguinte.

A Figura 10 a seguir ilustra, de forma esquemática, as etapas da pesquisa e os elementos que orientaram o desenvolvimento desta pesquisa.

Figura 10 - Metodologia da pesquisa



Fonte: Autora (2025).

5.2 O projeto Ki_da_hort@ como campo de investigação

O projeto Ki_da_hort@ (KDH), desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo/RS por meio da Coordenadoria de Inovações Educacionais, foi incorporado a esta pesquisa como campo de referência, por constituir uma proposta inovadora de transformação dos espaços escolares em laboratórios biológicos de aprendizagem. Idealizado a partir de uma escuta ativa junto à comunidade escolar durante a pandemia, o projeto tem como objetivo central a implantação de hortas escolares utilizadas como espaços pedagógicos

interdisciplinares, articulando metodologias ativas, práticas investigativas e princípios de sustentabilidade.

A horta, nesse contexto, assume papel de recurso didático e espaço formativo, em consonância com a perspectiva da educação ambiental crítica, que enfatiza o engajamento dos estudantes e a articulação entre teoria e prática (Loureiro, 2012). Como apontam Irala e Fernandez (2001), o uso pedagógico da horta permite dinamizar o currículo, promover hábitos alimentares saudáveis e integrar diferentes componentes curriculares. Para Alcântara (2012), o envolvimento da comunidade escolar fortalece vínculos sociais e amplia as oportunidades educativas, fomentando o senso de pertencimento e a corresponsabilidade na gestão dos espaços.

A implantação e o desenvolvimento do KDH ocorrem em cinco etapas: Sensibilização, Implantação, Dinamização, Ações Complementares e Produção de Documentário. Cada etapa é estruturada com vistas a garantir o protagonismo dos estudantes e a participação da comunidade escolar. Assim, ao participar do planejamento, cultivo, cuidado e colheita, os alunos exercitam competências cognitivas, socioemocionais e ambientais, em consonância com os princípios da aprendizagem por projetos (Hernández, 1998) e da aprendizagem experiencial (Dewey, 1979).

O projeto também dialoga diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente os relacionados à educação de qualidade (ODS 4), à fome zero e agricultura sustentável (ODS 2) e ao consumo responsável (ODS 12), promovendo a formação de cidadãos críticos e conscientes. Nesse sentido, o KDH constitui não apenas um espaço pedagógico, mas também um ambiente disruptivo de aprendizagem, em que práticas investigativas, metodologias ativas e engajamento comunitário se articulam em prol de uma aprendizagem de significado para os estudantes

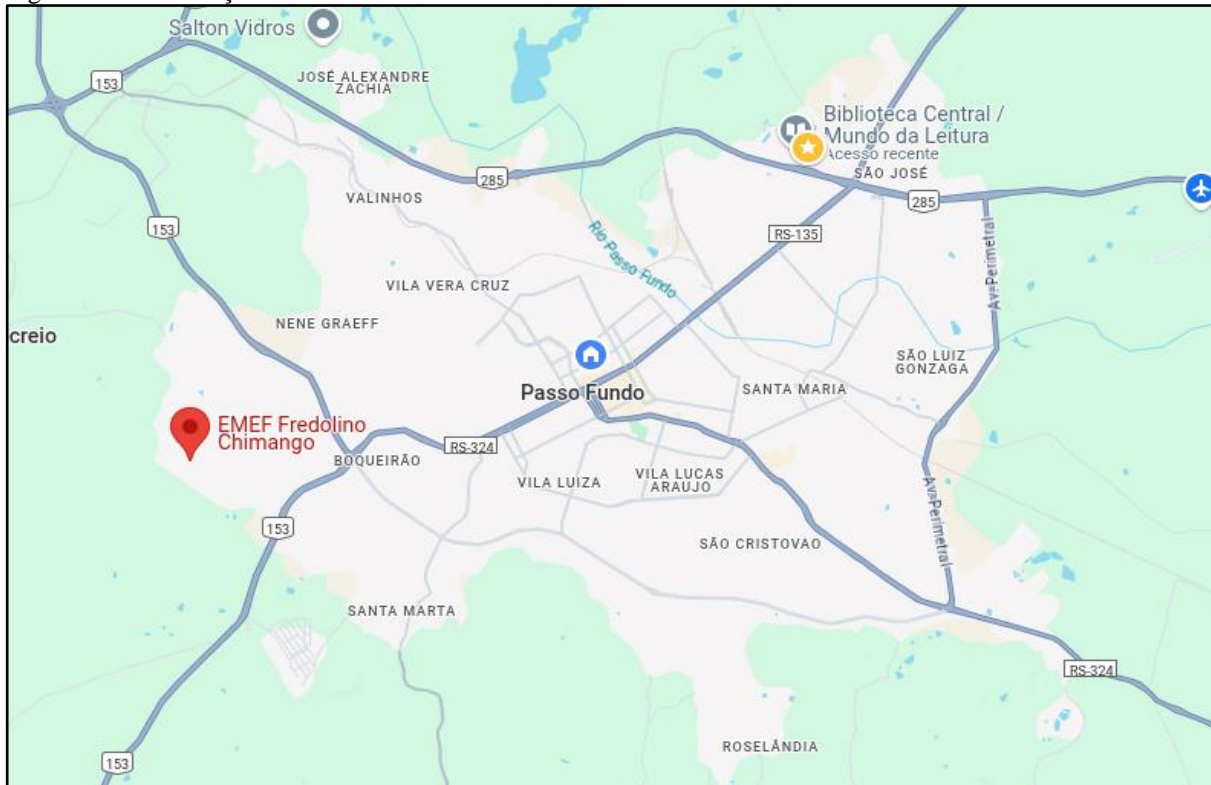
Dessa forma, o KDH representa o pano de fundo desta pesquisa, orientando tanto a concepção do Produto Educacional quanto as estratégias metodológicas de análise, já que fornece subsídios concretos para compreender os desafios e as potencialidades de transformar a horta escolar em um espaço efetivo de ensino e aprendizagem.

5.3 Apresentação e análise da aplicação do piloto

O piloto da metodologia foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Fredolino Chimango, inaugurada em 5 de julho de 1982, e localizada no Loteamento Jaboticabal, uma comunidade a oeste no município de Passo Fundo, no estado do Rio Grande

do Sul. Situada a 10 km do centro da cidade, localizado no atual Bairro Jaboticabal, fazendo divisa com a zona rural do município, conforme apresenta a Figura 11.

Figura 11 - Localização da Escola



Fonte: Google Maps [2025].

A escola dispõe de oito salas de aula, um ginásio para atividades de Educação Física, além de espaços como a sala dos professores, sala de recursos, secretaria e direção. Atualmente, possui um total de 317 alunos, distribuídos do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Em 2023, a escola contava com duas turmas de 1º ano, duas turmas de 2º ano, duas turmas de 3º ano, duas turmas de 4º ano, duas turmas de 5º ano, duas turmas de 6º ano, uma turma de 7º ano, uma turma de 8º ano e uma turma de 9º ano. Durante o período da manhã, todas as salas de aula eram utilizadas, enquanto à tarde, sete salas eram ocupadas, deixando uma delas disponível.

A infraestrutura da escola inclui além das salas de aula e do ginásio, áreas ambientes que podem ser utilizados como espaço de aprendizagem. Na área em frente ao ginásio foi construída a horta escolar, que é utilizada desde sua implantação como um laboratório biológico de aprendizagem. Esses espaços podem ser notados na visão aérea dos prédios e da área da escola (Figura 12).

Figura 12 - Visão espacial da Escola



Fonte: Google Maps [2024].

A equipe gestora da escola é formada por uma diretora, uma vice-diretora, duas coordenadoras pedagógicas - uma dedicada aos anos finais e outra aos anos iniciais - e uma orientadora educacional. Além disso, a escola conta com dezoito professores, sendo sete para os anos iniciais e onze para os anos finais.

Quanto ao currículo, a escola segue as diretrizes estabelecidas pela Secretaria Municipal de Educação de Passo Fundo. A parte diversificada fortalece o currículo escolar no que especifica a BNCC, além de acrescentar em todo o contexto educativo e os temas transversais como aliado das atividades pedagógicas. Além disso, implementou o projeto “Ki da Hort@”, complementando-o com atividades diversificadas. Nos anos iniciais, são oferecidos os componentes Psicomotricidade, Cultura Digital, Cidadania Global, Leitura e Produção Textual, além de Arte e Expressão. Nos anos finais, oferece Cultura Digital e Pensamento Científico. Ao longo do ano letivo, a escola promove diversos passeios com atividades extracurriculares e celebra festividades escolares, enriquecendo a experiência educacional dos alunos.

O teste piloto foi realizado com a turma do oitavo ano, composta por 25 alunos, sendo 13 meninas e 12 meninos. Os encontros foram distribuídos ao longo de seis semanas, sendo que, em cada semana foram utilizados dois períodos dedicados a Ciências e um ao pensamento científico. A integração dessas disciplinas para o desenvolvimento da atividade foi viabilizada pela presença da mesma professora, que permitiu a interconexão dos conteúdos.

A sequência didática foi elaborada de forma conjunta pela professora regente e pela professora pesquisadora, que, nesse momento, teve como objetivo analisar de que maneira um professor regente poderia explorar e utilizar os materiais disponíveis no repositório educacional. Para isso, ambas trabalharam na seleção e adequação dos recursos digitais,

buscando potencializar sua aplicação em sala de aula. A seguir, será detalhado como cada encontro transcorreu, quais recursos digitais do repositório foram utilizados e de que forma foram empregados.

É oportuno destacar que o repositório de recursos possui uma gama de materiais que podem ser utilizados em uma única aula ou em uma sequência didática, cabe ao professor adequar sua prática e tempo disponíveis.

O desenvolvimento da atividade aconteceu ao longo de seis semanas, totalizando 16 encontros que se entrelaçaram em um único percurso pedagógico. As ações foram organizadas em dois eixos complementares: a importância da alimentação saudável e a construção e compreensão de instrumentos de medição de uma estação meteorológica. Desde o planejamento inicial até o encerramento, as metodologias ativas estiveram presentes, colocando os estudantes no centro do processo e favorecendo a participação ativa, o trabalho colaborativo e a resolução de problemas reais.

Antes mesmo de a primeira aula acontecer, ocorreu o primeiro momento de encontro entre a professora pesquisadora e a professora regente. Nessa reunião inicial, foram apresentados os materiais já disponíveis no repositório, incorporados novos recursos sugeridos pela professora regente e, a partir dessa seleção, construída, de forma colaborativa, a sequência didática que serviria de guia para toda a aplicação.

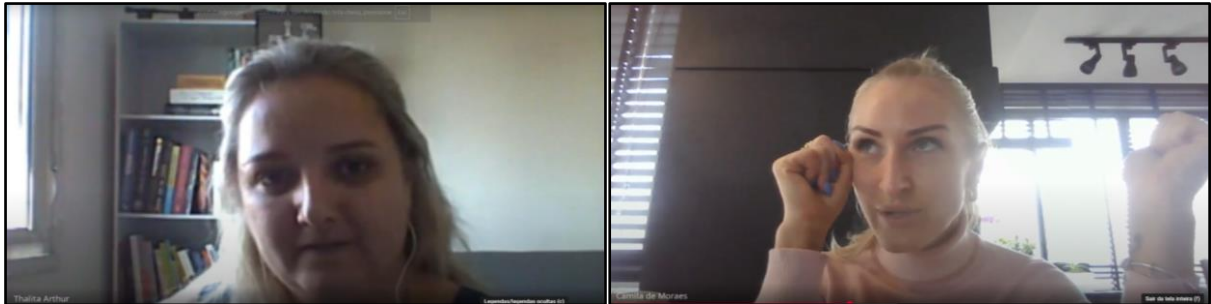
Com o planejamento definido, teve início a primeira etapa da atividade, que se estendeu do 1º ao 12º encontro. Nesses momentos, o tema da alimentação saudável foi trabalhado por meio de atividades que conectaram o conhecimento científico à vivência cotidiana dos alunos: observação da horta escolar, pesquisa e seleção de receitas saudáveis, preparo e degustação dos alimentos. O enfoque investigativo esteve presente desde a sondagem inicial até a execução das receitas, incentivando a curiosidade, a análise crítica e a tomada de decisões.

Ao final dessa fase, e antes do início da etapa seguinte, realizou-se o segundo momento de encontro entre as professoras. Essa reunião foi marcada por uma conversa avaliativa sobre a utilização dos materiais e seus efeitos no andamento das aulas. Além disso, foi o momento de alinhar a transição para as atividades no Laboratório Biológico de Aprendizagem, onde os estudantes passariam a coletar os cultivares necessários para a continuidade do trabalho.

No dia 30/10/2023, pouco antes do início do 13º encontro, ocorreu o terceiro momento de encontro. O objetivo foi planejar de forma conjunta a segunda etapa da atividade, agora voltada à construção de protótipos de instrumentos meteorológicos. Nessa ocasião, foram explorados novamente os materiais disponíveis no repositório e acrescentados novos recursos

sugeridos pela professora regente, garantindo que a proposta estivesse ajustada às necessidades da turma.

Figura 13 - Reunião de planejamento da segunda etapa, entre a professora pesquisadora e a professora regente, ocorrida no dia 30/10/2023



Fonte: Autora (2025).

Nos quatro encontros finais, os estudantes se dedicaram à montagem e compreensão dos instrumentos, investigando variáveis climáticas e experimentando, na prática, a integração entre teoria e aplicação concreta, o que fortaleceu o protagonismo discente.

Por fim, após a conclusão de todas as aulas, realizou-se o quarto momento de encontro, destinado ao fechamento geral do processo. Nesse diálogo final, revisitou-se o percurso realizado, avaliou-se o impacto pedagógico das atividades e discutiram-se a pertinência, as potencialidades e as possibilidades de aprimoramento do repositório como recurso educacional.

Todo esse percurso de aplicação do piloto desde o planejamento inicial até o encerramento das atividades, foi conduzido de maneira a integrar intencionalmente as ações pedagógicas com os objetivos investigativos da pesquisa. As escolhas dos materiais, a organização das etapas, os momentos de interação entre a professora pesquisadora e a professora regente e a articulação entre teoria e prática foram pensados para favorecer não apenas o desenvolvimento dos conteúdos, mas também a criação de um ambiente propício à investigação, à experimentação e à reflexão crítica dos estudantes.

Assim, tanto as metodologias ativas quanto o contexto experiencial foram intencionalmente planejados de forma a atender às diferentes fases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), garantindo que as atividades, desde a orientação até a conclusão, proporcionassem oportunidades de investigação significativa e construção colaborativa do conhecimento. No Quadro 11 a seguir, apresentam-se as atividades, os objetivos e os elementos que foram observados para posterior análise dos dados.

Quadro 11 - Organização das aulas

Encontro	Data	Atividade	Fase do ciclo de Investigação	Recurso Digital Utilizado	Objetivo da atividade
1	03/10/2023	Realização de uma sondagem inicial sobre alimentação saudável por meio de uma roda de conversa com três questões.	Orientação	NÃO FOI UTILIZADO	Identificar o conhecimento dos estudantes sobre alimentação saudável, rótulos e hábitos alimentares.
2 e 3	03 e 04/10/2023	Exposição dialogada com apresentação de imagens ou vídeos para estimular a discussão sobre os diferentes tipos de produtos alimentícios (industrializados, artificiais e naturais) e os nutrientes.	Orientação e Discussão	Disponível em: https://goo.su/j7UKNfz	Promover uma reflexão coletiva sobre os tipos de alimentos e nutrientes consumidos a fim de estimular a curiosidade sobre o assunto.
4 e 5	10/10/2023	Leitura e discussão sobre obesidade e desnutrição.	Orientação e Discussão	Disponível em: https://goo.su/j7UKNfz	Refletir sobre os impactos da obesidade e desnutrição estimulando o questionamento e a elaboração das hipóteses.
6, 7 e 8	11 e 17/10/2023	Exibição do documentário “Muito Além do Peso” seguida de discussão sobre os temas abordados.	Orientação e Discussão	Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4	Fomentar uma reflexão aprofundada a partir dos temas explorados no documentário e interpretar as consequências apresentadas no documentário.
9 e 10	18 e 24/10/2023	Observação dos cultivares disponíveis na horta escolar e pesquisa de receitas saudáveis. Compartilhamento e seleção das receitas a serem realizadas.	Conceitualização e Investigação	NÃO FOI UTILIZADO	Analisar o conhecimento dos alunos e buscar novas receitas para promover uma alimentação saudável.
11 e 12	24 e 25/10/2023	Preparação e degustação das receitas selecionadas.	Investigação, Conclusão e Discussão	NÃO FOI UTILIZADO	Promover a experimentação e compartilhamento das receitas escolhidas para incentivar hábitos alimentares saudáveis.

13	31/10/2023	Discussão sobre as variáveis envolvidas na previsão do tempo.	Orientação, Conceitualização e Discussão	Disponível em: https://goo.su/INbkIj	Observar e analisar as variáveis relacionadas à previsão do tempo. Despertar a curiosidade sobre o tema.
14 e 15	31/10/2023 e 01/11/2023	Realização de atividades experimentais e construção de um protótipo de aparelho da estação meteorológica.	Investigação	Disponível em: https://goo.su/INbkIj	Simular situações para medir variáveis meteorológicas, como umidade e direção do vento.
16	07/11/2023	Roda de conversa para análise dos resultados observados durante as atividades experimentais.	Conclusão e Discussão	NÃO FOI UTILIZADO	Refletir e discutir os resultados obtidos nas atividades experimentais.

Fonte: Autora (2024).

O intuito dessa aplicação não foi realizar inferências ou análises conclusivas dos resultados, mas sim identificar, por meio das observações, possíveis lacunas ou dificuldades no uso dos materiais disponíveis no repositório, bem como a necessidade de adequações metodológicas na pesquisa. Além disso, a experiência permitiu analisar de que forma deve ser conduzida a aplicação de um trabalho dessa natureza quando se trata de uma abordagem inovadora, que implica mudanças significativas tanto nos papéis desempenhados por alunos e professores quanto na organização do espaço físico de aprendizagem.

Na sequência, apresentam-se os aspectos mais relevantes observados em cada fase do ensino por investigação, identificados a partir dos relatos em áudio da professora regente registrados ao término de cada encontro. Esses elementos desempenharam um papel central na elaboração e na execução das atividades, orientando ajustes e decisões pedagógicas ao longo do processo. No Anexo A, encontram-se descritos em detalhe os encontros, incluindo a dinâmica das interações entre a professora e os estudantes.

Em relação às aulas da temática de alimentação saudável, seu início foi com a fase da orientação, na qual é importante destacar três aspectos: engajamento inicial, contextualização do problema e conexão com os conhecimentos prévios. Na aula 1, esses aspectos foram abordados com perguntas feitas pela professora, como: “O que você acha que é alimentação saudável?”, “Você costuma ler rótulos dos alimentos?” e “Você se preocupa em saber de onde vêm os alimentos que você está consumindo?”.

A partir desses questionamentos, é possível despertar a curiosidade dos estudantes sobre a temática a ser trabalhada, relacionando-a com assuntos que eles já têm familiaridade. Naquele momento, pela observação, foi observado o envolvimento dos estudantes desde o início, refletindo sobre suas próprias percepções e práticas alimentares, e conectando o novo conteúdo com seus conhecimentos prévios. A fase de orientação esteve presente ainda nas aulas seguintes, a fim de trazer elementos que contextualizam com o problema a partir dos materiais disponíveis no repositório.

Juntamente com a orientação, a fase da discussão esteve presente da aula 2 até a aula 8. É importante destacar que, por se tratar de uma dinâmica focada em promover interações argumentativas, a fase de discussão esteve presente ao longo de todas as aulas, permeando o processo de ensino de forma contínua. Santos (2020) aponta a importância das interações argumentativas na abordagem investigativa, que deve ser instigada ou mesmo acontecer voluntariamente.

A partir das interações argumentativas provocadas e do estímulo a curiosidade, os estudantes nas aulas 9 e 10 contemplaram a fase da conceitualização, questionando e levantando hipóteses. O que culminou na investigação, explorando os dados e realizando experimentos, como na produção coletiva de suco e bolo nas aulas 11 e 12. Durante o processo de produção, os alunos puderam vivenciar na prática os conceitos discutidos anteriormente sobre alimentação saudável, colocando em ação os conhecimentos adquiridos. Além disso, a participação ativa dos estudantes na escolha e preparo das receitas promoveu uma maior autonomia e responsabilidade em relação às escolhas alimentares.

Já na temática sobre as variáveis envolvidas na previsão do tempo, as fases da orientação, de conceitualização e discussão, foram observadas na aula 13. Após a leitura do texto proposto, foram elaboradas as seguintes perguntas durante o diálogo com os alunos: “Como a previsão do tempo pode impactar a agricultura?” e “Quais métodos e tecnologias são utilizados para realizar previsões meteorológicas?”. Essas questões, desenvolvidas e discutidas pelos estudantes com o auxílio da professora, foram refinadas para garantir a qualidade necessária para sedimentar os conceitos a serem pesquisados e desenvolvidos. Esse processo colaborativo de elaboração e aprimoramento das perguntas contribuiu para uma compreensão mais profunda e estruturada dos temas abordados.

Na terceira fase, que aborda a investigação, destacam-se três aspectos de relevância: o planejamento da investigação, a coleta e análise dos dados e o trabalho colaborativo. Nas aulas 14 e 15, os alunos participaram de uma atividade experimental envolvendo a construção de um protótipo de pluviômetro, seguindo o roteiro disponibilizado no repositório de recursos digitais.

Durante cinco dias consecutivos, os alunos coletaram dados sobre a quantidade de chuva, com um grupo designado para fazer a leitura diária e informar os demais.

Mesmo com o roteiro disponibilizado, a professora incentivou a curiosidade e a investigação entre os estudantes. A divisão de tarefas, com diferentes grupos coletando dados em dias distintos, além da construção de um único protótipo, promoveu o trabalho colaborativo. Esse método não apenas permitiu que os alunos desenvolvessem suas habilidades investigativas, mas também fortaleceu a cooperação e o senso de responsabilidade compartilhada.

Na fase da conclusão é importante observar a habilidade dos alunos em sintetizar e comunicar os resultados da investigação, validação de hipóteses, aplicação do conhecimento e a reflexão crítica. Durante o processo de produção, os alunos puderam vivenciar na prática os conceitos discutidos anteriormente sobre alimentação saudável, colocando em ação os conhecimentos adquiridos. Além disso, a participação ativa dos estudantes na escolha e preparo das receitas promoveu uma maior autonomia e responsabilidade em relação às escolhas alimentares.

Ainda durante toda a prática investigativa foram observadas as interações argumentativas. Destacaram-se a qualidade das trocas de ideias e discussões entre alunos e professora para esclarecer conceitos, além do desenvolvimento de habilidades sociais e de comunicação. O formato de discussão em roda de conversa, aliado à mediação da professora, permitiu o enriquecimento das interações argumentativas, promovendo um ambiente onde os estudantes puderam expressar suas ideias, questionar e construir conhecimento de forma colaborativa.

Para a análise do repositório, solicitou-se à professora regente que respondesse a um questionário elaborado com base nos critérios de validação do produto educacional, apresentados no capítulo anterior. Os resultados dessa avaliação estão representados no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Análise do repositório



Fonte: Autora (2024).

Nas sugestões de melhoria, a professora regente destacou a importância de apresentar alternativas para a realização das atividades, especialmente no caso das práticas experimentais, que representam uma parte significativa dos materiais do repositório. Para tornar o acervo mais acessível, ressaltou-se a necessidade de substituir recursos por outros de fácil obtenção ou, quando necessário, propor atividades alternativas. Um exemplo citado foi a atividade “Vamos conhecer as hortaliças?”, originalmente planejada para o uso de microscópio — equipamento indisponível na escola. Nesse caso, a sequência didática analisada nesta tese foi adaptada para incluir a construção de um microscópio com materiais do cotidiano, possibilitando a execução da prática sem depender do equipamento convencional.

Na avaliação de usabilidade, a professora considerou o repositório de fácil utilização e aplicação, afirmando que a quantidade e a qualidade dos materiais atendem às demandas do contexto escolar. Entretanto, apontou que a falta de determinados recursos em algumas instituições pode dificultar a realização das práticas experimentais, reforçando a importância das adaptações e substituições sugeridas. Tais ajustes, além de viabilizar a execução das atividades em diferentes realidades escolares, ampliam o potencial do repositório como ferramenta inclusiva e acessível, capaz de atender a uma diversidade de contextos e promover oportunidades equitativas de aprendizagem.

A aplicação do piloto também evidenciou que o acompanhamento à professora regente precisa ocorrer de forma mais próxima e contínua. Diante das múltiplas variáveis envolvidas na implementação de uma proposta inovadora — que implicam mudanças significativas nos papéis de alunos e professores e na organização do espaço físico — a mentoria pontual mostrou-se insuficiente para identificar todas as necessidades e desafios do processo.

Essas reflexões levaram a duas melhorias essenciais: a inserção de novos materiais para complementar práticas já existentes, a elaboração de alternativas para atividades que demandam recursos de difícil acesso e a adaptação de procedimentos para diferentes realidades escolares. Além disso, redefiniu-se o papel da professora pesquisadora, garantindo sua presença em todas as etapas da aplicação, de forma a oferecer acompanhamento mais próximo e responsivo às demandas da professora regente. Essas ações não apenas tornaram o repositório mais inclusivo e adaptável, como também fortaleceram o processo formativo, ampliando as possibilidades de aprendizagem em contextos diversos. A seguir serão apresentados os aspectos metodológicos que orientaram o desenvolvimento da pesquisa.

5.4 Aspectos metodológicos

Quanto aos objetivos, trata-se de uma pesquisa exploratória, cujo “objetivo principal é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (Gil, 2002, p. 41), tal pesquisa busca considerar os aspectos relativos ao fenômeno ou fato estudado.

Quanto à natureza dos dados, trata-se de uma pesquisa qualitativa, que envolve a coleta e análise de dados como palavras, imagens e sons, ou seja, tudo o que possa ser examinado, a fim de estabelecer conexões e significados. Conforme salientado por Bogdan e Biklen (1994, p. 49), “A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo”.

Para que a pesquisa seja de natureza qualitativa, ela deve se preocupar com a compreensão dos significados que as pessoas dão às suas experiências, utilizando métodos não-quantitativos, como entrevistas, observação participante e análise de documentos. Além disso, a pesquisa qualitativa deve considerar o contexto em que os fenômenos ocorrem e ser desenvolvida a partir da coleta e análise de dados, sem partir de hipóteses pré-estabelecidas. Por fim, o pesquisador deve estar ciente de suas próprias influências e preconceitos, minimizando-os o máximo possível (Bogdan; Biklen, 1994).

Nesse contexto metodológico, a pesquisa adota uma abordagem qualitativa e descritiva, centrada no ensino de Ciências nas séries finais do Ensino Fundamental na rede municipal de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul. Para aprofundar a compreensão sobre o uso de recursos didáticos, serão delineados instrumentos específicos de coleta de dados, que serão detalhados a seguir. O estudo busca investigar as potencialidades de um repositório digital para o ensino de Ciências, com ênfase em uma abordagem investigativa aplicada em um laboratório de aprendizagem.

5.5 Instrumentos para produção dos dados

A partir das características apresentadas por uma pesquisa qualitativa, bem como pelo delineamento traçado para a busca da resposta do questionamento inicial, a pesquisa se classifica como sendo do tipo pesquisa de intervenção, que é um “tipo de pesquisa educacional no qual práticas de ensino inovadoras são planejadas, implementadas e avaliadas em seu propósito de maximizar as aprendizagens dos alunos que delas participam” (Damiani, 2012, p. 2).

Esse tipo de pesquisa deve apresentar os seguintes aspectos, segundo Damiani (2012, p. 7):

1) são pesquisas aplicadas, em contraposição a pesquisas fundamentais; 2) partem de uma intenção de mudança ou inovação, constituindo-se, então, em práticas a serem analisadas; 3) trabalham com dados criados, em contraposição a dados já existentes, que são simplesmente coletados; 4) envolvem uma avaliação rigorosa e sistemática dos efeitos de tais práticas, isto é, uma avaliação apoiada em métodos científicos, em contraposição às simples descrições dos efeitos de práticas que visam à mudança ou inovação.

Damiani (2012) ainda destaca a importância de descrever detalhadamente os instrumentos de coleta e a análise dos dados, o que assegura a profundidade e credibilidade do estudo. Sendo assim, nesta pesquisa, os instrumentos selecionados para a produção e coleta dos dados foram a observação sistemática da pesquisadora, os materiais produzidos pelos estudantes e o diário de bordo da professora regente da turma.

A observação como técnica de pesquisa no contexto trabalhado é classificada como uma observação espontânea, em que “o pesquisador permanece alheio à comunidade, grupo ou situação que pretende estudar, observando os fatos que aí ocorrem. [...] favorece a aproximação do pesquisador com o fenômeno pesquisado” (Gil, 2021, p. 12).

Lüdke e André (1986) destacam que a observação deve ser sistemática e planejada com antecedência para que seja utilizada como um instrumento fidedigno de investigação e aponta o que deve compor o registro, como: a descrição dos sujeitos, a reconstrução dos diálogos, as descrições dos locais, dos eventos especiais e das atividades e os comportamentos do observador.

Para auxiliar na observação e complementar as informações coletadas, será realizada a gravação do vídeo, que possibilita “capturar aspectos difíceis de serem captados com outros recursos, tais como expressões corporais, faciais e verbais utilizadas em situações cotidianas, reações de diferentes sujeitos em face de uma atividade ou questão proposta” (Garcez; Duarte; Eisenberg, 2011, p. 251).

A análise dos materiais produzidos pelos estudantes forneceu indicativos para análise da evolução da habilidade e da competência, que será pautada na prática pedagógica, antes e depois da intervenção, assim como a frente ao desafio apresentado em cada proposta pedagógica, envolvendo a elaboração de produto, que foi álbum fotográfico e uma receita de sabão reformulada.

O diário de bordo é o último instrumento de produção de dados, sua escrita proporciona aos professores participantes a possibilidade de registrar eventos relevantes ocorridos durante suas experiências na sala de aula, conforme afirma Porlán e Marín (1997, p. 19),

É um guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução sobre seus modelos de referência. Favorece, também, uma tomada de decisões mais fundamentadas. Por meio do diário, pode-se realizar focalizações sucessivas na problemática que se aborda, sem perder as referências ao contexto.

Como parte dos instrumentos utilizados para a coleta de dados, destaca-se a organização criteriosa das informações obtidas por meio de observação sistemática (roteiro disponível no APÊNDICE B), registros em diário de bordo (roteiro disponível no APÊNDICE C) e análise do material produzido pelos estudantes. Este último foi obtido apenas ao término da sequência didática, pois, conforme o planejamento, o produto final correspondia à síntese do aprendizado e só poderia ser elaborado após a vivência de todas as etapas investigativas. Produzi-lo antes poderia comprometer a autenticidade e a completude dos resultados, uma vez que sua função era justamente integrar e materializar o conhecimento construído ao longo do processo.

Essas diferentes fontes de dados não foram utilizadas de forma isolada, mas analisadas de maneira cruzada, permitindo comparar, complementar e, quando necessário, contrastar as evidências obtidas. A observação sistemática e o diário de bordo possibilitaram acompanhar,

de forma contínua, as interações, avanços e dificuldades vivenciadas durante a implementação. Já o produto final permitiu verificar, de forma concreta, como os conhecimentos foram integrados e aplicados pelos estudantes. Essa triangulação intencional fortaleceu a consistência interpretativa, validou os achados e proporcionou uma compreensão mais ampla e fundamentada do fenômeno investigado.

A análise seguiu procedimentos compatíveis com a abordagem metodológica adotada, assegurando rigor e coerência. Assim, os instrumentos escolhidos e o modo como foram articulados se mostraram adequados para sustentar a análise dos dados apresentados a seguir.

5.6 Análise dos dados

A partir da produção dos dados, todo o material coletado: registros de observação sistemática, anotações do diário reflexivo da professora pesquisadora e produções finais elaboradas pelos estudantes na etapa de conclusão da sequência didática, foi cuidadosamente transcrito e organizado. A transcrição do diário de bordo está disponível no apêndice E e a organização da observação sistemática está disponível no Apêndice F. Essa sistematização possibilitou uma análise criteriosa, orientada por categorias que articulam as fases do ensino por investigação, conforme elencadas por Pedaste *et al.* (2015), com princípios de metodologias ativas e características de ambientes disruptivos.

A definição das categorias de análise adotadas nesta pesquisa partiu da estrutura conceitual do ciclo de investigação proposto por Pedaste *et al.* (2015) – Orientação, Conceituação, Investigação, Conclusão e Discussão – preservando sua nomenclatura original devido à coerência com o desenho metodológico implementado. Contudo, tais fases foram reinterpretadas e ampliadas à luz de referenciais contemporâneos de ensino e aprendizagem, integrando fundamentos de metodologias ativas e características de ambientes disruptivos.

Essa integração permitiu que cada fase assumisse um caráter mais abrangente, contemplando tanto os aspectos investigativos clássicos quanto as dimensões que valorizam a autonomia, a colaboração, a integração tecnológica e a contextualização do conhecimento. O Quadro 12 a seguir apresenta as categorias adaptadas e seus respectivos indicadores de observação.

Quadro 12 - Elementos que subsidiarão a análise dos dados

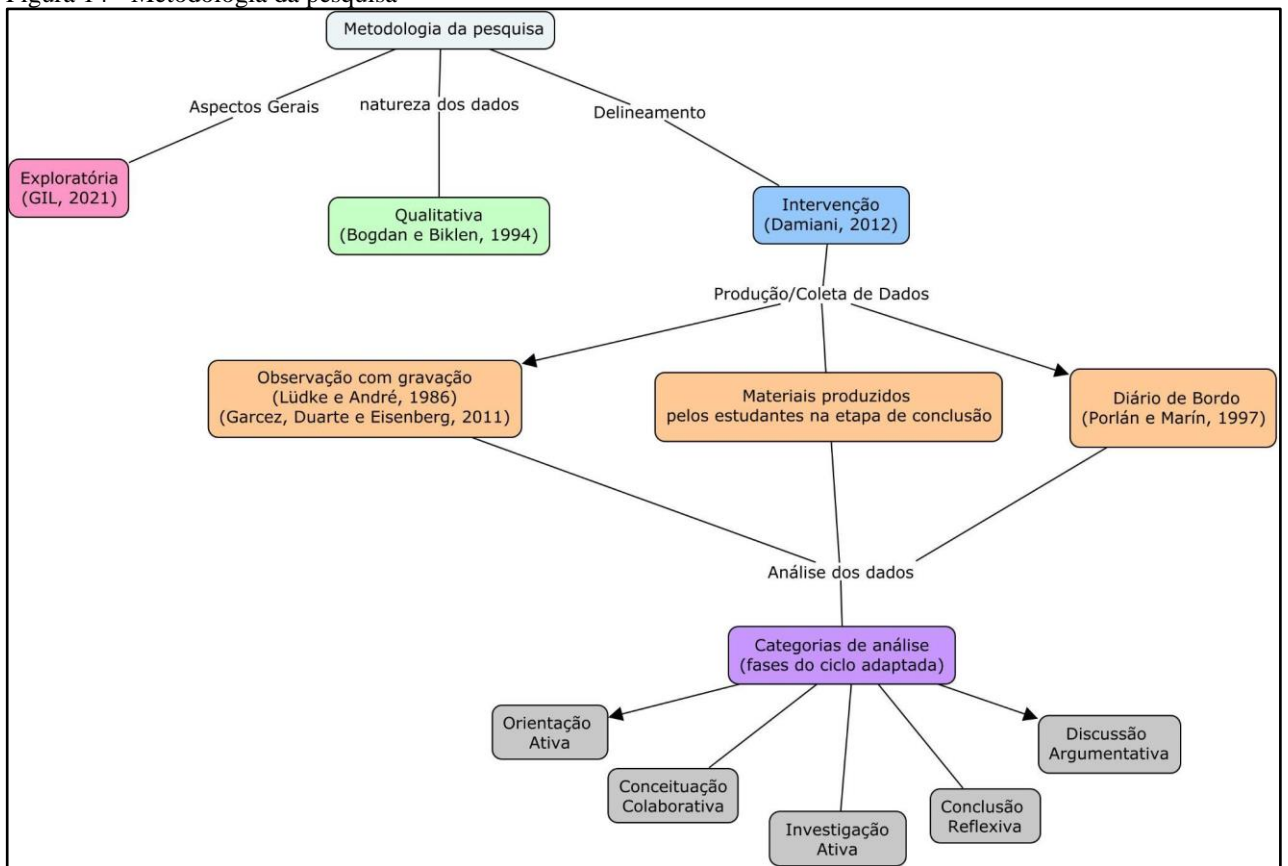
Categoria (fase do ciclo adaptada)	Descrição
Orientação Ativa	Momento inicial voltado a despertar a curiosidade, apresentar a situação-problema e conectar o tema a conhecimentos prévios dos estudantes. Utiliza estratégias de imersão, recursos digitais, narrativas, experimentos demonstrativos e outras práticas que promovam vínculo afetivo e cognitivo com o tema.
Conceituação Colaborativa	Formulação de perguntas e hipóteses a partir da problematização inicial, integrando saberes prévios, pesquisa inicial e construção coletiva de ideias. Valoriza argumentação, negociação de significados e raciocínio científico em ambientes colaborativos e tecnologicamente mediados.
Investigação Ativa	Planejamento e execução de experimentos ou atividades investigativas, coleta e análise de dados. Foca na autonomia, pensamento crítico e resolução de problemas, integrando tecnologias digitais e estratégias próprias de ambientes disruptivos.
Conclusão Reflexiva	Síntese e interpretação dos resultados, validação ou reformulação de hipóteses e aplicação do conhecimento em novos contextos. Envolve reflexão crítica e metacognição, articulando a compreensão científica com sua relevância social
Discussão Argumentativa	Espaço de interação para compartilhar ideias, defender pontos de vista e dialogar sobre resultados, desenvolvendo habilidades de comunicação e argumentação científica em contextos presenciais ou mediados por tecnologia.

Fonte: Autora (2025).

A operacionalização dessas categorias ocorreu por meio da análise integrada das diferentes fontes de dados cruzando as evidências obtidas de forma a ampliar a consistência interpretativa. Cada categoria orientou a identificação de padrões, recorrências e singularidades, permitindo relacionar as ações observadas no decorrer da sequência didática com as produções e interações geradas pelos alunos. Esse processo de comparação cruzada não apenas assegurou maior validade às interpretações, como também possibilitou compreender de que maneira a combinação entre ensino por investigação, metodologias ativas e ambientes disruptivos contribuiu para o desenvolvimento do processo investigativo. A seguir, apresentam-se os resultados organizados à luz dessas categorias de análise.

A síntese dos procedimentos metodológicos e das relações estabelecidas entre as etapas da investigação é apresentada na Figura 14, que representa graficamente o encadeamento das ações desenvolvidas ao longo da pesquisa e a forma como estas se articularam para sustentar a análise empreendida.

Figura 14 - Metodologia da pesquisa



Fonte: Autora (2025).

O próximo capítulo apresenta a descrição dos encontros e na sequência a análise dos resultados obtidos, organizada a partir das categorias descritas, de modo a evidenciar como as estratégias adotadas impactaram o engajamento dos estudantes, a construção conceitual e o desenvolvimento de competências investigativas no contexto do laboratório biológico de aprendizagem.

6 DESCRIÇÃO DOS ENCONTROS

Este capítulo detalha os encontros programados para o segundo semestre de 2024, no período de 21 de outubro a 05 de novembro, que utilizaram o repositório de recursos didáticos e o laboratório biológico de aprendizagem. Foram aplicadas 20 sessões, em turmas de sétimo e nono ano do ensino fundamental, totalizando 24h15min de atividade prática, sendo 20h no ambiente escolar e 4h no Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia da Rede Municipal de Passo Fundo (FECIT).

A presente pesquisa, por se tratar de uma proposta inovadora e que demandava o controle de múltiplas variáveis, foi desenvolvida no contexto real de sala de aula mediante atuação conjunta da professora pesquisadora e da professora regente da turma. Desde o início, a pesquisadora esteve presente de forma integral em todas as etapas, desempenhando funções que foram além da simples observação.

No papel de planejadora, concebeu a proposta didática, definiu os critérios metodológicos e articulou o alinhamento com a professora regente. Como mediadora, conduziu discussões, orientou os estudantes e promoveu intervenções pontuais para aprofundar aspectos conceituais e investigativos. Já como regente, assumiu a liderança de atividades-chave, garantindo a execução fiel do planejamento. Por fim, como observadora e avaliadora, acompanhou de maneira sistemática variáveis como postura e engajamento dos estudantes, organização física e funcional da sala de aula e qualidade das interações entre professor e alunos, analisando continuamente o andamento das atividades para ajustar estratégias sempre que necessário e manter a integridade da proposta investigativa.

A participação da professora regente foi igualmente essencial. Com sua experiência no manejo da turma e no conhecimento das especificidades do ensino de Ciências, assegurou que a implementação ocorresse em condições reais de ensino. Antes do início das atividades, pesquisadora e professora regente realizaram encontros preparatórios para alinhar expectativas, revisar o plano de ação e organizar os procedimentos de registro. Essa preparação prévia possibilitou que, em todas as seções a condução das aulas alternassem de forma harmoniosa entre ambas: nas etapas mais críticas, a pesquisadora assumiu a regência; em outros momentos, atuou como professora auxiliar, oferecendo apoio individual aos estudantes e registrando interações e comportamentos relevantes.

Os instrumentos de coleta de dados, já descritos anteriormente (seção 5.4), foram utilizados de forma contínua em todas as etapas da pesquisa, desde a fase de planejamento até o encerramento da aplicação. A coleta de dados ininterrupta, realizada concomitantemente à

aplicação das sessões, foi decisiva para registrar, em tempo real, tanto a perspectiva interna de quem conduzia as aulas quanto o olhar analítico e sistemático da pesquisadora. Essa combinação favoreceu a triangulação de perspectivas, ampliando a credibilidade das evidências e a confiabilidade das interpretações.

A riqueza dos registros obtidos permitiu avaliar, de forma contextualizada, aspectos como a participação ativa dos alunos, a organização e reconfiguração do espaço físico, a interação professor-aluno e as estratégias de mediação empregadas. Além disso, os instrumentos cumpriram também um papel formativo, pois possibilitaram monitorar continuamente o desenvolvimento das atividades e realizar ajustes imediatos, sem comprometer o caráter investigativo da proposta.

Embora presentes em todo o processo, a utilização dos instrumentos foi mais preponderante em três momentos específicos. Na pré-implementação, orientaram a definição dos focos de observação e as categorias de registro. Durante a implementação, capturaram evidências processuais, possibilitando intervenções e adaptações em tempo real. Já na pós-implementação, forneceram subsídios para a análise crítica, a identificação de padrões e discrepâncias e a formulação de propostas de aperfeiçoamento.

Essa aplicação articulada e constante resultou em uma visão integral da proposta, contemplando desde microdinâmicas como turnos de fala, formas de mediação e rearranjos do espaço até macroprocessos como a progressão da investigação, a consolidação conceitual e a evolução do engajamento dos estudantes.

As atividades foram estruturadas conforme a proposta de ensino investigativo e seguiram as seguintes etapas: a fase de orientação, na qual se desperta a curiosidade dos alunos e se apresenta o problema a ser investigado; a fase de conceituação, onde são formuladas questões e/ou hipóteses a partir do problema inicial; e a fase de investigação, que envolve a exploração de dados teóricos e/ou experimentais. Após a coleta de dados, procedeu-se à análise, que pode gerar novos questionamentos ou permitir uma conclusão que responda ao problema. Durante todas as etapas, a discussão foi incentivada, tanto individualmente, promovendo a reflexão, quanto coletivamente, fortalecendo a comunicação e estimulando interações argumentativas.

Em cada etapa, recursos multimídia e multimodais foram integrados para enriquecer a investigação, oferecendo oportunidades adicionais para explorar conceitos complexos, visualizar fenômenos abstratos e promover o engajamento dos alunos. Uma abordagem pedagógica que incorpora diversas mídias e representações permite aos alunos construir conhecimento de forma mais ampla e contextualizada.

Considerando que o repositório de recursos contempla todas as séries do Ensino Fundamental, foram elaboradas, a partir da demanda da professora regente, duas sequências didáticas. A primeira, destinada ao 7º ano e aplicada em duas turmas distintas, teve como foco o desenvolvimento da habilidade e competência EF07CI07: caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, quantidade de água, tipo de solo, disponibilidade de luz solar, temperatura, entre outros aspectos, relacionando essas características à flora e fauna específicas (disponível em <https://goo.su/MmU2>). A segunda, voltada ao 9º ano, trabalhou as habilidades e competências EF09CI01 — investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica — e EF09CI02 — comparar quantidades de reagentes e produtos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre suas massas (disponível em <https://goo.su/sja2dI>).

As aplicações ocorreram com duas turmas do 7º ano (71 e 72) e uma turma do 9º ano (91), que, semanalmente, possuíam duas aulas de Ciências e uma aula de Pensamento Científico. Para a turma 71, as aulas de Ciências foram ministradas às segundas-feiras e a de Pensamento Científico às terças-feiras, o mesmo acontecia para a turma 72. No caso da turma 91, a aula de Pensamento Científico acontecia às segundas-feiras e as de Ciências às terças-feiras, conforme a Figura 15.

Figura 15 - Quadro de aulas da Escola do Período da manhã

	71	72	91
7:45	-Cie-Camila	-Port-Lore	-Port-Vini
8:30	-Cie-Camila	-Port-Lore	-Port-Vini
9:15	-Port-Vini	-EF-Janquiel	-PC-Camila
10:00	-Port-Vini	-Cie-Camila	-EF-Janquiel
10:15	-EF-Janquiel	-Cie-Camila	-Port-Vini
11:00	-Mat-Raquel	-Mat-Lisandra	-Cie-Camila
11:45	-Mat-Raquel	-Mat-Lisandra	-Cie-Camila
Ter	-Mat-Raquel	-Mat-Lisandra	-ER-Silvana
	-ER-Silvana	-PC-Camila	-Mat-Lisandra
	-PC-Camila	-ER-Silvana	-Mat-Lisandra
7:45	-Ing-Tamires	-Geo-Eduardo	-Mat-Lisandra
8:15	-Port-Vini	-Geo-Eduardo	-Mat-Lisandra
8:45	-Port-Vini	-Art-Paty	-Mat-Lisandra
9:15	-Geo-Eduardo	-Mat-Lisandra	-Port-Vini
9:45	-Geo-Eduardo	-Mat-Lisandra	-Port-Vini
10:5	-Art-Paty	-CD-Paty	-CD-Paty
Qui	-Art-Paty	-CD-Paty	-CD-Paty

Fonte: Autora (2024).

Todas as aulas tiveram duração de 45 minutos e ocorreram no período da manhã e contaram com a participação integral da pesquisadora. As atividades da pesquisa foram realizadas nesse período regular, ao longo de três semanas, com início em 21 de outubro de 2024. Os encontros de 1 a 9 aconteceram no ambiente escolar, totalizando 27 aulas — sendo 18 destinadas às turmas do 7º ano e 9, ao 9º ano — o que corresponde a 20 horas e 15 minutos de trabalho. O 10º encontro, realizado em um ambiente externo à escola para a apresentação final, teve carga horária estendida, totalizando 4 horas contando com a participação da pesquisadora, da professora regente e do professor orientador do trabalho. Os horários das aulas estão apresentados no Quadro 13 abaixo.

Quadro 13 - Distribuição dos encontros

início	SEG(21 out)	TER (22 out)	SEG(28 out)	TER(29 out)	SEG(04 nov)	TER(05 nov)
07:45	71 E01	91 E02	71 E04	91 E05	71 E07	91 E08
08:30	71 E02	91 E03	71 E05	91 E06	71 E08	91 E09
09:15	91 E01		91 E04		91 E07	
10:15	72 E01	72 E03	72 E04	72 E06	72 E07	72 E09
11:00	72 E02	71 E03	72 E05	71 E06	72 E08	71 E09

Fonte: Autora (2024).

A seguir, nos Quadros 14 e 15, estão apresentadas as atividades, as datas, as fases do ciclo de investigação, os recursos utilizados e os objetivos de cada sequência didática.

Quadro 14 - Sequência didática 7º ano: Introdução aos Ecossistemas

Aula	Data	Atividade	Fase do ciclo da Investigação	Recurso Digital Utilizado	Objetivo da atividade
1 e 2	21/10/2024	Aula expositiva dialogada sobre as partes das plantas e dobradura.	Não se aplica.	(Professor) Vídeo de apoio disponível em: https://goo.su/MmU2	iniciar os estudos sobre a temática.
3, 4 e 5	22 e 28/10/2024	Montar o microscópio.	Orientação, Investigação.	(Alunos) Vídeo de apoio disponível em: https://goo.su/MmU2	Realizar a montagem de um microscópio a partir de um vídeo.
6, 7 e 8	29/10 e 04/11/2024	Fotografar plantas e identificar as partes.	Conceituação, Investigação e Conclusão.	(Alunos) Material disponível em: https://goo.su/MmU2	Montar o álbum de fotos, identificando as partes das plantas e onde foi encontrada.
9	05/11/2024	Roda de conversa.	Conclusão e discussão.	Não se Aplica.	Compartilhar o álbum individual e as descobertas.
10	27/11	Apresentação.	Não se Aplica.	Não se Aplica.	Apresentar o microscópio e o álbum no FECIT.

Fonte: Autora (2025).

Quadro 15 - Sequência didática 9º ano: Transformações Químicas

Aula	Data	Atividade	Fase do ciclo da Investigação	Recurso Digital Utilizado	Objetivo da atividade
1 e 2	21 e 22/10	Sabonete Caseiro de Abacate.	Orientação, Investigação.	(Alunos) atividade experimental disponível em: https://goo.su/sja2dI	Fazer o sabonete de abacate coletivamente.
3	22/10	Pesquisar sobre outros produtos de limpeza feitos com materiais de fácil acesso.	Conceituação, Investigação e Conclusão.	(Professor) Vídeo de apoio disponível em: https://goo.su/sja2dI	Reconhecer outras misturas e os componentes da mistura.
4, 5 e 6	28 e 29/10	Testar o sabonete e refazer.	Orientação, Conceituação, Investigação e Conclusão.	(Professor) Textos de apoio disponível em: https://goo.su/sja2dI	Fazer de maneira coletiva e demonstrativa o sabonete.
7,8 e 9	4 e 5/11	Roda de conversa.	Orientação, Conceituação, Investigação e Conclusão.	Não se Aplica.	Discutir o que pode ter acontecido para o outro sabonete ter ficado mole. Descrever a nova receita e preparar o material a ser apresentado no FECIT.
10	27/11	Apresentação.	Não se Aplica.	Não se Aplica.	Apresentar o sabonete no FECIT.

Fonte: Autora (2025).

Para facilitar a compreensão das sequências didáticas, a apresentação foi organizada separadamente para o 7º ano e para o 9º ano, e não em ordem cronológica, considerando que, em um mesmo dia, foram realizados encontros com turmas de diferentes anos. No caso do 7º ano, a sequência didática foi aplicada integralmente em duas turmas (71 e 72), sendo, portanto, duplicada em relação ao número de encontros.

A seguir, descrevem-se as etapas, atividades e recursos utilizados em cada sequência didática, evidenciando as adaptações necessárias para cada ano e turma.

6.1 Encontros com as turmas do sétimo ano

Os encontros apresentados nas subseções seguintes já se encontram integralmente sistematizados e devidamente disponibilizados tanto no guia (<https://bit.ly/444WOKW>) quanto no repositório digital (bit.ly/ki_da_hortaPF).

6.1.1 Primeiro e segundo encontro: Aula Expositiva e dialogada

As duas primeiras aulas, aconteceram no dia 21 de outubro de 2024 das 7h45 às 9h15 para a turma do 71 e no mesmo dia das 10h15 às 11h45 para a turma do 72, tiveram como objetivo introduzir os conteúdos teóricos sobre as partes de uma planta e suas respectivas funções, estabelecendo a base conceitual para, em seguida, abordar o tema dos ecossistemas locais. Durante esses encontros, os alunos realizaram anotações e participaram de uma atividade prática, que consistiu na confecção de uma dobradura de flor, na qual identificaram e nomearam suas partes (Figura 16).

Figura 16 - Dobradura de flor, elaborada pelos alunos, com identificação de cada parte



Fonte: Autora (2025).

A atividade foi planejada em conjunto com a professora pesquisadora e a professora regente, utilizando o vídeo disponível no repositório, identificado como “Dobradura de flor para introdução aos ecossistemas”, disponível em: <https://goo.su/MmU2>. A atividade tinha como objetivo ir além da memorização, incentivando os alunos a estabelecerem relações entre o modelo confeccionado e as funções reais de cada parte da planta. Essa relação favoreceu a contextualização dos conceitos e o desenvolvimento do pensamento investigativo, estimulando a observação atenta, a comparação e a dedução.

Esses encontros também tiveram a função de apresentar a professora pesquisadora à turma e esclarecer seu papel nas sequências de aula. A condução principal ficou a cargo da professora regente, considerando que os alunos ainda não estavam familiarizados com a pesquisadora. Esta atuou como suporte nas atividades práticas, oferecendo orientações individualizadas e auxiliando na organização dos materiais, uma vez que cada estudante confeccionou sua própria dobradura, exigindo acompanhamento próximo para garantir a correta execução e compreensão da proposta.

6.1.2 Terceiro, quarto e quinto encontro: Atividade Maker

A aula teve como objetivo apresentar o funcionamento e a importância do microscópio, no contexto da investigação científica, ao mesmo tempo em que introduzia aspectos práticos de sua montagem. Os encontros aconteceram nos dias 22 de outubro e 28 de outubro de 2024. A professora regente iniciou o encontro com uma breve explicação sobre o papel do equipamento na observação de estruturas não visíveis a olho nu. Em seguida, os alunos assistiram ao vídeo tutorial “Montagem de microscópio caseiro”, disponível no repositório digital da pesquisa (<https://goo.su/MmU2>), que detalha cada etapa do processo — desde a identificação das partes até o encaixe correto das lentes e o ajuste do foco (Figura 17).

Figura 17 - Turma 71 e 72 assistindo o vídeo



Fonte: Autora (2025).

A atividade permitiu aos alunos compreenderem, de forma prática, a função e a importância de cada componente do microscópio, estabelecendo relações entre teoria e prática. A montagem, realizada manualmente, promoveu habilidades de observação, precisão e resolução de problemas, uma vez que os estudantes precisaram identificar peças, fazer ajustes e garantir o funcionamento adequado do equipamento.

Após a exibição do vídeo, os alunos foram organizados em grupos e receberam os componentes do microscópio para realizar a montagem. Como a atividade demandou uma organização especial da sala de aula — com distribuição diferenciada do mobiliário e circulação constante entre os grupos — e incentivou o protagonismo dos estudantes, a mediação ocorreu

de maneira igualitária entre a professora regente e a professora pesquisadora. Ambas acompanharam, de forma conjunta, a execução das atividades, oferecendo suporte técnico e pedagógico, orientando sobre a identificação das peças, o encaixe correto e a resolução de dúvidas. Essa atuação colaborativa possibilitou atendimento mais próximo e individualizado, garantindo que todos os grupos completassem a montagem com sucesso.

Figura 18 - Turma 71 e 72 organizados em grupo e montando o microscópio



Fonte: Autora (2025).

6.1.3 Sexto, sétimo e oitavo encontro: Fotografia, identificação das plantas e compartilhamento

Os encontros tiveram como objetivo ampliar a compreensão dos alunos sobre as partes de uma planta e suas funções, por meio da observação direta da flora presente no ecossistema local. Para isso, as atividades foram realizadas na área externa da escola, especialmente no entorno da horta escolar. Os encontros aconteceram nos dias 29 de outubro e 04 de novembro de 2024. A tarefa consistiu em observar e fotografar diferentes espécies vegetais, identificando suas principais partes — raiz, caule, folhas e flores —, além de registrar características relevantes e comportamentos observados no ambiente (Figura 19).

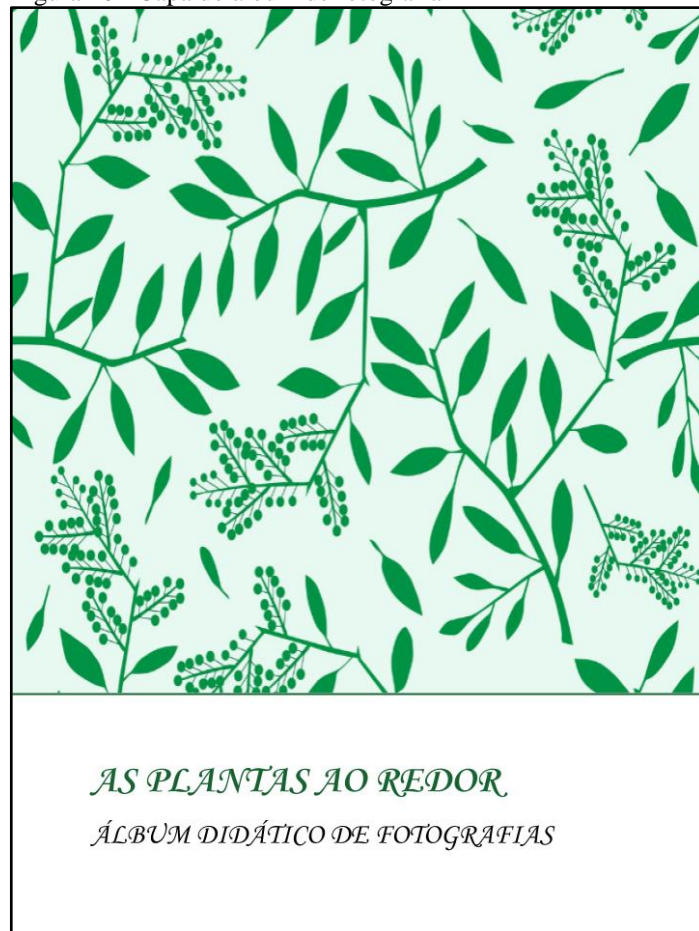
Figura 19 - 7ºs anos fotografando



Fonte: Autora (2025).

A proposta buscou aproximar os estudantes do método científico por meio da investigação in loco, incentivando a observação detalhada, o registro sistemático e a associação entre evidências visuais e conceitos teóricos. A elaboração do álbum de fotografias fortaleceu essa abordagem, pois cada imagem foi acompanhada da identificação das partes da planta e do registro do local de coleta, favorecendo a organização e a análise dos dados. Como inspiração, utilizou-se o produto educacional “Álbum de plantas”, disponível no repositório digital (<https://goo.su/MmU2>) (Figura 20).

Figura 20 - Capa do álbum de fotografia



Fonte: Autora (2025).

Por se tratar de uma atividade de organização diferenciada — realizada em espaço externo, com liberdade de circulação e manuseio de celulares — e que estimulou fortemente o protagonismo dos estudantes na coleta de dados e produção de registros, a mediação ocorreu de forma igualitária entre as professoras (Figura 21). Ambas atuaram lado a lado, mantendo uma presença próxima aos grupos para orientar quanto à observação detalhada das plantas, ao enquadramento e à nitidez das fotografias. Essa proximidade favoreceu o levantamento de

questões pelos próprios alunos, o que contribuiu para ampliar a qualidade das observações e tornar o álbum e a coleta das imagens mais completos.

Figura 21 - Professora pesquisadora acompanhando os estudantes do 72 na captura das fotos



Fonte: Autora (2025).

Na etapa seguinte, já em sala de aula, as professoras acompanharam os grupos de estudantes na utilização do notebook para compor o álbum de fotos, garantindo suporte técnico e pedagógico contínuo. Essa atuação colaborativa não apenas assegurou a execução correta das tarefas, mas também promoveu uma investigação mais aprofundada, incentivando os estudantes a explorarem e registrarem informações de maneira mais criteriosa.

6.1.4 Nono encontro: Compartilhamento e elaboração do material final

Com o álbum virtual, de cada grupo, parcialmente concluído, a aula teve como objetivo socializar as descobertas e observações feitas pelos alunos, bem como organizar o material final para apresentação pública. O encontro aconteceu no dia 05 de novembro de 2024. A professora pesquisadora, já com mais familiaridade com o grupo, iniciou o encontro propondo uma roda de conversa, em que cada estudante apresentou suas imagens e descreveu as características das plantas fotografadas, discutindo as similaridades e diferenças entre as partes observadas.

Durante a mediação, foram feitas perguntas que instigaram a observação atenta e a comparação entre os exemplares, tais como: quais características poderiam ser identificadas nas

plantas, quais partes apareciam com maior destaque nas imagens, que semelhanças e diferenças eram percebidas em relação às fotografias dos colegas, bem como de que forma tais distinções poderiam estar relacionadas ao ambiente de crescimento ou às funções desempenhadas por raízes, folhas e flores. As respostas dos estudantes evidenciaram percepções variadas, apontando, por exemplo, o formato oval ou pontiagudo das folhas, a presença de raízes mais grossas ou mais finas, diferenças na coloração em função da incidência de luz solar, além da comparação entre flores de cores distintas.

Esse momento de troca permitiu o compartilhamento das produções de cada turma com a outra, ampliando o repertório de registros e enriquecendo o material coletivo. Para isso, todas as fotografias produzidas foram reunidas em um drive colaborativo, acessível às duas turmas, possibilitando que cada grupo pudesse consultar e utilizar o material produzido por seus colegas.

A roda de conversa promoveu o desenvolvimento da argumentação científica, uma vez que os alunos precisaram justificar suas observações e comparar evidências. O compartilhamento dos registros entre as turmas, potencializado pelo acesso ao drive, ampliou a base de dados e forneceu mais exemplos e variações para análise. Esse processo colaborativo fortaleceu a compreensão sobre a diversidade vegetal presente no entorno escolar e estimulou uma postura investigativa, já que os estudantes passaram a confrontar suas observações com as de outros colegas, revisando e complementando seus próprios registros.

A mediação ocorreu de forma igualitária entre a professora regente e a professora pesquisadora, que atuaram próximas aos estudantes, incentivando o diálogo, estimulando questionamentos e auxiliando na seleção das imagens mais representativas para compor o álbum final. Nesse processo, o papel da professora pesquisadora foi fundamental para a organização do material compartilhado no drive, garantindo que os registros estivessem identificados, classificados e prontos para utilização. Essa proximidade e organização favoreceram que os alunos refinassem suas análises e completassem lacunas nos registros.

Ao término da roda de conversa, os estudantes organizaram, de forma colaborativa, o álbum final com imagens da flora do entorno escolar e da horta, planejaram sua impressão para apresentação no Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia (FECIT) da rede municipal. Eles também decidiram levar ao evento o microscópio produzido por eles, alguns cultivares da horta escolar.

6.1.5 Décimo encontro: apresentação no FECIT

O FECIT foi realizado no Ginásio de Esportes do Instituto de Saúde, da Universidade de Passo Fundo (UPF). O evento aconteceu no dia 27 de novembro de 2024. No festival, cada escola contava com um estande para apresentar seus projetos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. Os alunos do 7º ano levaram o microscópio construído por eles, o álbum produzido ao longo das aulas, além de uma cesta com cultivares extraídos da horta escolar e de plantas coletadas nos arredores da UPF.

A condução das apresentações ficou sob responsabilidade dos próprios estudantes, com as professoras atuando apenas como apoio, auxiliando em questões de organização e logística. De forma espontânea, um estudante de cada turma se voluntariou para ser o apresentador principal do grupo. Esses alunos explicavam aos visitantes o funcionamento do microscópio, acoplavam o equipamento aos celulares do público, faziam registros fotográficos das plantas levadas e descreviam suas características, além de indicar a origem de cada exemplar (Figura 22).

Figura 22 - Estudantes apresentando no FECIT



Fonte: Autora (2025).

Nesse momento, o orientador da pesquisa esteve presente e dedicou-se especialmente à valorização da performance dos estudantes, incentivando-os, reconhecendo suas habilidades comunicativas e reforçando a importância científica e educativa do trabalho que estavam apresentando, conforme mostra a Figura 23. Essa postura contribuiu para fortalecer a

autoconfiança dos alunos e tornar a experiência de socialização do conhecimento ainda mais significativa.

Figura 23 - Estudantes do 71 e 72 apresentando para o orientador no FECIT



Fonte: Autora (2025).

6.2 Encontros com o nono ano

Os encontros que compõem as próximas subseções foram previamente sistematizados e estão disponíveis no guia (<https://bit.ly/444WOKW>) e no repositório digital (bit.ly/ki_da_hortaPF)

6.2.1 Primeiro e Segundo encontro: primeira receita do sabonete artesanal de abacate

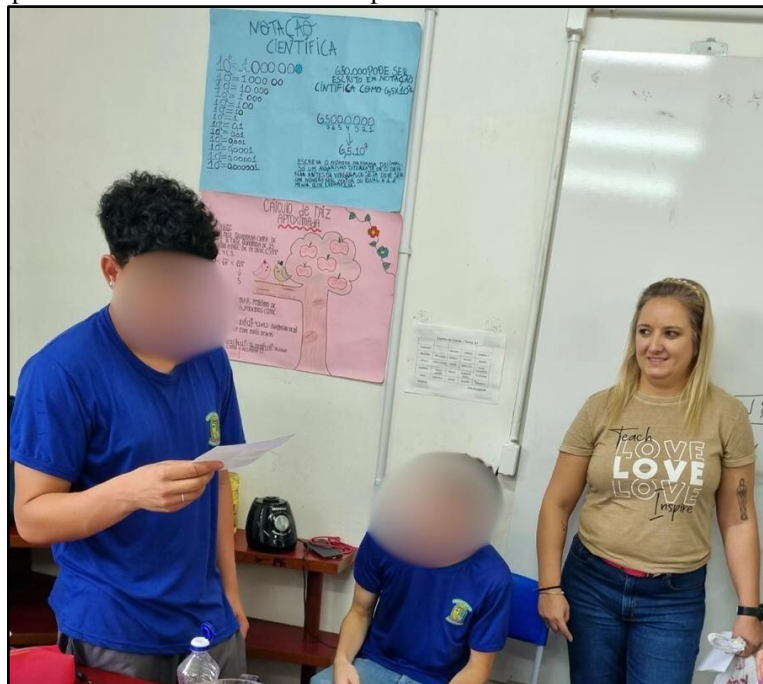
O primeiro encontro com a turma do 9º ano, aconteceu no dia 21 de outubro de 2024 e teve início com a apresentação da professora pesquisadora aos estudantes, ocasião em que

foram explicitados os objetivos de sua participação, vinculada ao desenvolvimento da pesquisa. A professora regente iniciou a aula com uma explicação sobre o processo de saponificação, abordando os princípios químicos que permitem a transformação de gorduras em sabão.

No segundo encontro, realizado no dia seguinte, 22 de outubro de 2024, os estudantes tiveram acesso ao roteiro experimental, no qual cada ingrediente foi apresentado e explicado em relação à sua função no processo. A professora regente destacou a escolha do abacate como ingrediente principal, ressaltando suas propriedades hidratantes, e apresentou os materiais necessários para a atividade: polpa de abacate, soda cáustica e óleo. Para orientar a prática, disponibilizou ainda a receita intitulada “*Sabonete Artesanal de Abacate, Aveia e Cinzas*”, inserida no repositório digital da pesquisa (<https://goo.su/sja2dI>).

Após esse primeiro contato com o roteiro experimental, a professora explicou o papel de cada componente na reação química de saponificação, relacionando a função dos reagentes ao resultado final do produto. Os alunos, organizados ao redor da mesa onde seria realizado o experimento, eles assumiram diferentes responsabilidades no processo experimental: alguns ficaram encarregados de amassar a polpa de abacate, outros de medir e misturar a soda cáustica e o óleo. Conforme apresentado na Figura 24 a seguir.

Figura 24 - Registro fotográfico em que os estudantes tiveram o primeiro contato com o roteiro experimental



Fonte: Autora (2025).

A prática promoveu habilidades de trabalho colaborativo, proatividade dos estudantes, organização de materiais, aplicação de conceitos químicos em contexto real e atenção a protocolos de segurança.

Por se tratar do primeiro encontro, a mediação foi compartilhada, mas com maior protagonismo da professora regente na condução inicial, favorecendo a adaptação dos alunos à presença da pesquisadora. Durante a realização das atividades, tanto a professora regente, quanto a professora pesquisadora estiveram próximas aos estudantes, de modo a orientar e reforçar as instruções de segurança. A manipulação da soda cáustica foi demonstrada exclusivamente pela professora pesquisadora, garantindo o manuseio seguro do material e enfatizando os cuidados necessários. Essa atuação conjunta possibilitou que a turma se engajasse na atividade desde o início, criando um ambiente propício para a construção de conhecimento e para a participação ativa dos estudantes (Figura 25).

Figura 25 - Registro fotográfico de momento em que as professoras, pesquisadora e regente, forneciam as orientações



Fonte: Autora (2025).

6.2.2 Terceiro encontro: pesquisa sobre outros produtos de limpeza

No terceiro encontro, após a produção do sabonete, os alunos foram orientados a acessar o ambiente virtual de aprendizagem, onde encontraram a atividade proposta: realizar uma pesquisa sobre outros produtos de limpeza que pudessem ser preparados com materiais simples e facilmente disponíveis em casa. O objetivo era explorar a química das misturas e compreender as propriedades de seus componentes, favorecendo a percepção das diferenças entre produtos industriais e caseiros.

Os estudantes foram organizados em duplas e utilizaram dispositivos digitais para investigar receitas de detergentes, desinfetantes e outros produtos de limpeza naturais, como vinagre e bicarbonato de sódio. A tarefa consistiu em registrar os ingredientes e identificar as propriedades de limpeza ou desinfecção de cada um (Figura 26). Essa etapa incentivou a busca autônoma por informações, a comparação de diferentes soluções e a aplicação dos conceitos químicos a situações do cotidiano.

Figura 26 - Resultado da pesquisa

Pesquisa Produtos de limpeza

1. Limpador Multiuso

Ingredientes:

- **Água:** Base do limpador, dilui outros ingredientes.
- **Vinagre branco:** Desinfetante natural e removedor de odores.
- **Bicarbonato de sódio:** Abrasivo suave, ajuda a remover sujeira e odores.
- **Óleo essencial (como limão ou tea tree):** Propriedades antimicrobianas e fragrância.

Função dos Ingredientes:

- O vinagre ajuda a quebrar a gordura e desinfeta.
- O bicarbonato atua como abrasivo e neutraliza odores.
- Os óleos essenciais conferem propriedades antibacterianas e um aroma agradável.

2. Desinfetante

Fonte: Autora (2025).

A mediação ocorreu de forma colaborativa entre a professora regente e a professora pesquisadora, que circularam pela sala orientando as buscas, esclarecendo dúvidas e incentivando a análise crítica das informações encontradas. A proximidade das professoras favoreceu o surgimento de questionamentos que aprofundaram a investigação, ajudando os alunos a relacionarem os conceitos químicos com práticas de limpeza mais sustentáveis.

Para concluir a atividade e estabelecer um elo com a temática da horta escolar, foi apresentado o vídeo “Como higienizar alimentos colhidos na horta”, disponível no repositório digital da pesquisa (<https://goo.su/sja2dI>). O recurso permitiu contextualizar a aplicação prática dos produtos de limpeza naturais, reforçando a importância da higiene adequada dos alimentos e a relação entre ciência, saúde e sustentabilidade.

6.2.3 Quarto, quinto e sexto encontro: reelaboração do sabonete

Nestes encontros, que aconteceram nos dias 28 e 29 de outubro de 2024, os alunos retomaram o sabonete produzido anteriormente para avaliar seu resultado. Ao observar o produto, constataram que ele ainda estava “mole”, apresentando textura inconsistente e aparência pouco atrativa — indícios de que a receita poderia necessitar de ajustes. Após testar o sabonete e confirmar que ele produzia espuma e apresentava propriedades de limpeza, os estudantes realizaram pesquisas para identificar possíveis melhorias na fórmula.

Figura 27 - Registro fotográfico dos estudantes testando o primeiro sabonete



Fonte: Autora (2025).

Decidiram não incluir a cinza, pois ela havia alterado negativamente a estética do produto, e optaram por adicionar sementes e alecrim retirado da horta, a fim de melhorar a aparência, ter uma função esfoliante e um cheiro agradável.

Durante a nova preparação, os alunos observaram atentamente as propriedades das misturas, distinguindo entre misturas homogêneas e heterogêneas, e analisando como os ingredientes interagiam durante o processo.

Figura 28 - Registro fotográfico dos estudantes realizando a nova produção e a professora pesquisadora mediando o processo



Fonte: Autora (2025).

A nova receita resultou em um sabonete com textura mais firme e visualmente mais agradável. O produto foi testado pelos estudantes e por três membros da comunidade escolar (a diretora, uma professora e um colaborador dos serviços gerais). A Figura 28 mostra os estudantes testando o sabonete.

Após entrevistas com esses usuários, os estudantes coletaram dados sobre a eficácia e as propriedades do sabonete, concluindo que a nova fórmula era mais eficiente. Durante a etapa de testagem, surgiram questionamentos espontâneos como “*Mas está fazendo espuma?*” e “*Está limpando?*”, os quais evidenciam a preocupação dos alunos com aspectos práticos do produto. A partir dessas observações, decidiram explorar, em trabalhos futuros, outras modificações utilizando diferentes ingredientes para aprimorar ainda mais o produto

A professora regente e a professora pesquisadora atuaram como mediadoras do processo de aprendizagem, circulando entre os grupos e oferecendo apoio técnico e conceitual. Para enriquecer a compreensão dos alunos, a professora pesquisadora consultou e apresentou dois

textos disponíveis no repositório digital da pesquisa — “Gordura que limpa” e “Produção de Sabão caseiro – Uma proposta economicamente viável e ambientalmente amigável” (<https://goo.su/sja2dI>) —, que serviram como base teórica para relacionar a prática experimental aos conceitos químicos estudados. Essa mediação próxima favoreceu o desenvolvimento da autonomia investigativa dos estudantes, estimulando a análise crítica e a tomada de decisões fundamentadas para a melhoria do produto.

6.2.4 Sétimo, oitavo e nono encontro: compartilhamento do aprendizado e produção do material

Estes encontros aconteceram nos dias 04 e 05 de novembro de 2024, os alunos participaram de uma roda de conversa para compartilhar suas reflexões sobre o processo de produção do sabonete e as dificuldades encontradas nas diferentes etapas. A professora pesquisadora, já familiarizada com a turma, conduziu a discussão convidando-os a comparar o primeiro e o segundo lote, identificando diferenças de textura, aparência e desempenho, e incentivando-os a propor explicações para as inconsistências observadas.

A conversa se estendeu para a comparação entre o sabonete de abacate produzido pela turma e outros produtos de limpeza caseiros pesquisados anteriormente, discutindo os prós e contras de cada abordagem. Nesse momento, os estudantes demonstraram curiosidade e espírito investigativo, levantando questões como: “Nosso sabonete limpa da mesma forma que os outros produtos caseiros?”, “Está fazendo espuma suficiente?”, “A espuma é realmente necessária para que o sabão funcione?”, “Por que algumas receitas endurecem mais rápido do que outras?”, “Se mudarmos a quantidade de soda ou óleo, o que acontece com o resultado?”, e “Qual a função exata do abacate nesse processo?”. Essas perguntas possibilitaram a abertura para reflexões mais amplas sobre a eficácia dos produtos, a função dos ingredientes, o papel da espuma como indicativo de limpeza e a importância das condições de preparo.


A abordagem da temática foi conduzida de maneira articulada entre a professora regente e a professora pesquisadora. Inicialmente, incentivaram que os próprios alunos comparassem os diferentes produtos de limpeza, relacionando suas observações práticas com hipóteses explicativas. Em seguida, direcionaram a discussão para a compreensão dos conceitos químicos subjacentes, destacando as diferenças entre misturas homogêneas e heterogêneas, os tipos de transformações químicas envolvidas na saponificação e a relevância das proporções exatas dos reagentes para garantir consistência nos resultados. Além disso, as professoras ressaltaram

como a variação de ingredientes poderia alterar as propriedades finais do sabonete, conectando a experiência prática com fundamentos da Química e promovendo uma visão crítica sobre o processo de produção artesanal.

A mediação, realizada de forma colaborativa, buscou acolher as diferentes hipóteses levantadas e, ao mesmo tempo, guiar os estudantes na construção de conexões conceituais mais profundas. Esse momento configurou-se como uma oportunidade privilegiada para articular observações empíricas com fundamentos teóricos, fortalecendo a compreensão científica do processo e ampliando o repertório dos alunos sobre as relações entre prática cotidiana e ciência escolar.

Após a conclusão dos experimentos e das discussões, os estudantes trabalharam coletivamente na elaboração de uma nova receita de sabonete, pensada para ser apresentada no Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia (FECIT). Eles se preocuparam em criar uma formulação clara, acessível e precisa, de forma que qualquer pessoa pudesse reproduzir o produto com segurança e qualidade (Figura 29).

Figura 29 - Receita do sabonete feito

	<p>Materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Luvas, óculos e máscara de proteção ▪ 1 abacate grande maduro (quanto mais melhor) ▪ 1 litro de óleo (500 ml de óleo e 500 ml de sebo derretido) ▪ 350 ml de água ▪ 200 g de soda caustica em escamas ▪ Até 4 colheres de sopa de fubá ▪ 2 colheres de sopa de sapólio em pó (pode ser sabão em pó) ▪ Forma de madeira ou de plástico ▪ Mixer, liquidificador ou batedeira (opcional)
---	---

Fonte: Autora (2025).

6.2.5 Décimo encontro: apresentação no FECIT

O último encontro da sequência didática com o 9º ano ocorreu durante a participação da turma no Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia (FECIT) da rede municipal, realizado no Ginásio de Esportes do Instituto de Saúde da Universidade de Passo Fundo (UPF). Cada escola

dispunha de um estande para apresentar projetos relacionados à ciência, tecnologia e inovação. No estande da escola, a turma do 9º ano apresentou o projeto de produção do sabonete, disponibilizando a receita detalhada e uma amostra do produto. Além disso, foi explicado o processo de fabricação e destacadas as adaptações realizadas para aperfeiçoar a fórmula, compartilhando com o público visitante a experiência e os aprendizados obtidos ao longo das aulas (Figura 30).

Figura 30 - Estudante do 91 apresentando no FECIT



Fonte: Autora (2025).

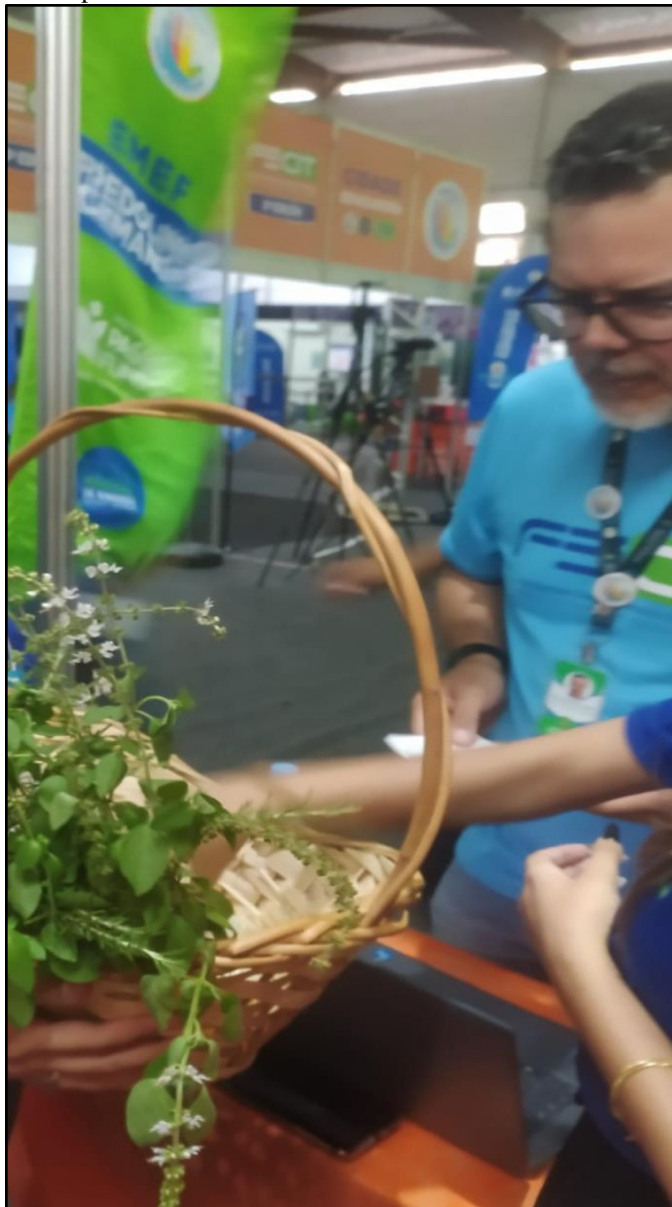
A apresentação permitiu aos visitantes compreenderem o processo de saponificação, a função de cada ingrediente e a importância das modificações realizadas entre a primeira e a segunda versão da receita. A abordagem manteve o caráter experimental e investigativo da atividade, evidenciando a aplicação prática de conceitos químicos estudados em sala de aula e valorizando a relação entre teoria e prática.

O protagonismo discente foi evidenciado pela atuação de uma aluna do 9º ano, que, de forma espontânea, se disponibilizou para conduzir a apresentação principal. Ela explicou todo o processo, respondeu perguntas e interagiu com os visitantes, além da entrega de amostras do sabão e da receita. As professoras atuaram apenas como suporte, intervindo quando necessário em aspectos logísticos e de organização, de modo a manter a condução nas mãos dos alunos.

O orientador da pesquisa esteve presente durante a apresentação (Figura 31), dedicando-se especialmente a valorizar a performance da aluna. Reconheceu publicamente seu empenho,

habilidade comunicativa e domínio conceitual, fortalecendo sua autoconfiança e evidenciando a relevância do trabalho desenvolvido pela turma.

Figura 31 - Estudante do 91 apresentando o sabonete e a nova receita para o orientador no FECIT



Fonte: Autora (2025).

7 RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa foram analisados a partir dos instrumentos de coleta utilizados — observação sistemática, diário de bordo e materiais produzidos pelos estudantes —, organizados conforme as categorias apresentadas no Quadro 16. Essas categorias correspondem diretamente às fases do ciclo investigativo adotado na proposta pedagógica, permitindo que a análise se mantivesse alinhada à estrutura metodológica que orientou o planejamento e a execução das atividades. A escolha dessas fases como categorias de análise justifica-se pelo fato de que cada uma contempla ações e indicadores específicos que, quando analisados, possibilitam compreender como se desenvolveu o processo investigativo e quais elementos favoreceram ou limitaram a aprendizagem.

Quadro 16 - Categorias de análise e seus indicadores

Categoria	Indicadores
Orientação Ativa	<ul style="list-style-type: none"> - Evidências de interesse inicial (expressões, perguntas, participação espontânea). - Relação do problema proposto com o cotidiano ou experiências dos estudantes. - Uso de recursos diferenciados (visuais, tecnológicos, sensoriais) para introdução do tema. - Índícios de motivação ou engajamento a partir do contexto apresentado.
Conceituação Colaborativa	<ul style="list-style-type: none"> - Quantidade e qualidade das perguntas levantadas. - Clareza e pertinência das hipóteses formuladas. - Participação equitativa entre estudantes na elaboração das ideias. - Uso de diferentes fontes de informação para embasar hipóteses
Investigação Ativa	<ul style="list-style-type: none"> - Participação ativa dos estudantes no planejamento da investigação. - Variedade de estratégias adotadas para explorar o problema. - Registro sistemático e organizado dos dados. - Colaboração entre pares durante a execução das atividades. - Adaptação a imprevistos e tomada de decisões fundamentadas.
Conclusão Reflexiva	<ul style="list-style-type: none"> - Clareza na apresentação e interpretação dos resultados. - Comparação entre hipóteses iniciais e resultados obtidos. - Aplicação dos conhecimentos a situações novas ou reais. - Registros de reflexão crítica sobre o processo investigativo.
Discussão Argumentativa	<ul style="list-style-type: none"> - Frequência e qualidade das intervenções orais ou escritas. - Uso de evidências para sustentar argumentos. - Respeito e escuta ativa durante as discussões. - Construção coletiva de conclusões.

Fonte: Autora (2025).

As dimensões metodologias ativas e ambientes disruptivos não foram tratadas como categorias independentes, mas incorporadas às fases do ciclo investigativo. Essa opção decorre de sua natureza transversal: ambas se manifestam em diferentes momentos da sequência didática, influenciando diretamente os indicadores de cada fase.

As metodologias ativas aparecem na promoção do protagonismo discente, na colaboração entre pares e na resolução autônoma de problemas; enquanto os ambientes disruptivos se evidenciam na reorganização dos espaços de aprendizagem, no uso integrado de tecnologias e na conexão dos conteúdos escolares com contextos reais e significativos. Dessa forma, ao longo da análise, esses elementos são descritos e interpretados dentro de cada fase, refletindo a inter-relação entre a abordagem investigativa e essas práticas pedagógicas inovadoras.

As análises apresentadas a seguir buscam articular os dados empíricos coletados com os referenciais teóricos que fundamentaram o estudo, a fim de evidenciar as contribuições da proposta para o ensino de Ciências e para a formação de sujeitos críticos, criativos e autônomos.

7.1 Orientação Ativa

Na categoria Orientação Ativa, destacam-se as ações docentes voltadas a iniciar o processo investigativo, estimulando a curiosidade e o engajamento dos alunos diante de uma situação-problema. Essa etapa envolve a ativação dos conhecimentos prévios e a construção de significados que orientam a aprendizagem. De acordo com Pedaste *et al.* (2015), essa etapa é essencial para que o aluno compreenda o contexto do problema e desenvolva a motivação inicial necessária para se engajar nas etapas seguintes do processo de investigação.

Nos resultados obtidos, tanto no 7º quanto no 9º ano, as ações docentes foram intencionalmente planejadas para promover o engajamento por meio de situações-problema contextualizadas e experiências significativas. No 7º ano, a curiosidade foi instigada pela pergunta “Quais as estruturas das plantas? A flor é uma delas?”. A utilização da dobradura de flores como recurso prático tornou o conceito de morfologia vegetal mais acessível, aproximando a abstração científica da experiência concreta.

O Diário de Bordo destaca:

Foi possível observar um alto nível de engajamento durante a prática. A dobradura foi bem recebida e funcionou como uma ferramenta de aprendizagem criativa. A maior dificuldade foi o tempo limitado para explicar todos os detalhes da função de cada parte, o que poderá ser ajustado em aulas futuras. A atividade prática estimulou uma boa dinâmica de grupo. Alunos com mais facilidade em dobradura ajudaram os colegas, reforçando habilidades sociais (Diário de bordo, encontro 1, 7º ano).

Esse tipo de atividade concretiza os princípios da aprendizagem pela experiência defendidos por Dewey (1979), que compreende o aprender como um processo ativo, em que o

estudante interage com o ambiente, testa hipóteses e constrói sentido a partir da ação. Para o autor, a experiência se torna educativa quando promove continuidade e crescimento intelectual, o que foi evidente no engajamento coletivo observado.

O Roteiro de Observação complementa:

A professora utilizou explicações teóricas e orientações verbais para engajar os alunos no tema. Não foram utilizados diretamente recursos do repositório digital nesta fase. A dobradura da flor foi uma atividade prática e lúdica que conectou os conceitos teóricos às habilidades manuais dos alunos, despertando curiosidade e interesse no tema. Os alunos mostraram-se motivados, especialmente durante a atividade prática, com participação ativa na execução da dobradura e nas discussões sobre as funções das partes da flor. Os alunos não ficaram presos aos seus lugares, foram andando e auxiliando os outros que estavam com dificuldade e a professora também auxiliava na medida do possível (Roteiro de observação, encontro 1, 7º ano).

O cenário descrito rompeu a configuração tradicional da sala de aula e se aproximou de um ambiente disruptivo de aprendizagem, conforme discutido por Moran (2014) e Bacich e Moran (2018), que defendem a reorganização do espaço e do tempo pedagógico como elementos que favorecem a colaboração, a mobilidade e a troca de saberes. Ao permitir que os alunos circulassem, ajudassem uns aos outros e se envolvessem em um trabalho manual e criativo, a prática incorporou características de um ambiente ativo e colaborativo, favorecendo a autonomia e a responsabilidade coletiva pelo aprendizado.

No 9º ano, a motivação foi despertada pelo desafio “Por que o abacate pode ser usado na produção de sabão? E quais as outras substâncias precisamos para fazer o sabão?”. Essa problematização relacionou-se diretamente com o cotidiano dos alunos e com questões de sustentabilidade, promovendo a contextualização científica preconizada pela BNCC (Brasil, 2017). A atividade introduziu o conceito de misturas e reações químicas por meio de uma investigação prática, conduzida em formato de oficina experimental.

O Roteiro de Observação evidencia que:

A professora introduziu a aula com uma explicação detalhada sobre o processo de saponificação e utilizou a escolha do abacate como ingrediente para captar o interesse dos alunos, destacando suas propriedades hidratantes. A curiosidade dos alunos foi despertada, principalmente ao associar um alimento cotidiano a um processo químico e à produção de sabão. Os alunos participaram diretamente ao assumir diferentes responsabilidades na atividade experimental, indicando que compreenderam o problema e estavam envolvidos na resolução prática. Os alunos seguiram as orientações da professora para realizar a atividade, com pouca autonomia para escolher métodos ou recursos. A professora conduziu a discussão final, refletindo sobre os cuidados com o experimento e o impacto do conhecimento prático em Química no cotidiano (Roteiro de observação, encontro 1, 9º ano).

A relação entre o problema e a vida cotidiana reflete as ideias de Zompero e Laburú (2011), que afirmam que a abordagem investigativa deve partir de problemas reais e relevantes para os alunos, de modo que a aprendizagem científica ganhe sentido e se torne um processo de reconstrução conceitual.

Embora a condução tenha sido mais guiada — caracterizando um experimento de nível 2, segundo a classificação de Kasseboehmer, Hartwig e Ferreira (2015) —, o ambiente foi reorganizado como laboratório demonstrativo, aproximando os alunos das práticas científicas e promovendo o contato direto com fenômenos observáveis. Essa aproximação é essencial para a formação de uma cultura científica escolar (CARVALHO, 2013).

O repositório digital de recursos didáticos exerceu papel mediador relevante, ainda que de forma indireta, ao orientar a curadoria de materiais e garantir coerência entre o planejamento das atividades e os princípios do ensino por investigação. Essa função reflete o papel do professor mediador discutido por Moran (2015), que defendem que o docente deve ser o articulador de experiências significativas, integrando recursos, tecnologias e intencionalidade pedagógica para criar condições que estimulem a autonomia discente.

No processo de análise dos dados, a categoria Orientação Ativa emergiu a partir da observação das ações docentes que antecederam o desenvolvimento das investigações. É importante destacar que essa categoria não corresponde diretamente à fase de “Orientação” proposta por Pedaste *et al.* (2015), mas deriva dela como uma construção analítica que busca evidenciar o papel ativo do professor e dos estudantes na mobilização inicial do processo investigativo.

Os registros de observação indicam que, nessa categoria, as professoras promoveram práticas intencionais de mediação voltadas ao despertar da curiosidade e à contextualização da situação-problema, favorecendo a retomada dos conhecimentos prévios e a construção de novas conexões conceituais. Tais ações criaram um ambiente propício à formulação de hipóteses e à progressão cognitiva, demonstrando que o engajamento inicial é um elemento estruturante da aprendizagem investigativa.

Do ponto de vista epistemológico, a categoria Orientação Ativa revela a aproximação entre os princípios de Dewey (1979) — centrados na aprendizagem pela experiência — e o modelo de Pedaste *et al.* (2015), que compreende a investigação como um processo essencial para a construção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, o momento inicial de envolvimento dos estudantes ultrapassa a mera motivação e assume caráter reflexivo, em que o aprendiz se reconhece como sujeito do próprio processo de construção do conhecimento, conforme defendem Carvalho (2013) e Sasseron e Carvalho (2008).

Em síntese, o que se observou nessa categoria foi uma prática pedagógica que articulou problematização contextualizada, experimentação prática e mediação docente intencional. Esses elementos possibilitaram a transição da curiosidade espontânea para o envolvimento consciente com a investigação, confirmando que o despertar do interesse e o vínculo com a experiência são condições fundamentais para uma aprendizagem científica significativa, autônoma e transformadora.

7.2 Conceituação Colaborativa

No processo de análise dos dados, a categoria Conceituação Colaborativa emergiu a partir das interações em que os estudantes, mediados pela professora, formularam perguntas, levantaram hipóteses e construíram coletivamente conceitos com base nas situações-problema propostas. Trata-se de uma categoria de análise inspirada na fase de “Conceituação” descrita por Pedaste *et al.* (2015), mas aqui compreendida como uma dimensão observada da prática docente, na qual o trabalho coletivo e dialógico dos estudantes assumiu centralidade na construção do pensamento científico.

Nos registros de campo, observou-se que a prática pedagógica favoreceu intensamente a participação discente e a elaboração coletiva de ideias, sustentada por uma mediação dialógica e escuta ativa. No 7º ano, após a atividade de dobradura das flores, os alunos foram convidados a refletir e levantar questionamentos sobre as estruturas vegetais. O Diário de Bordo registra: “Após a atividade da flor, os alunos começaram a fazer perguntas como: ‘Quais estruturas as plantas têm além das flores?’, ‘Todas as plantas têm as mesmas partes?’, ‘Como podemos observar?’.” (Diário de Bordo, encontro 2, 7º ano).

Esses questionamentos configuram o que Sasseron e Carvalho (2008) denominam indicadores de alfabetização científica, uma vez que revelam curiosidade, capacidade de formular hipóteses e disposição para o diálogo. Além disso, esse movimento de transformar observações em perguntas reflete o princípio de Dewey (1979), segundo o qual o pensamento investigativo nasce de uma situação de dúvida que mobiliza a busca por explicações.

A reorganização da sala em roda de conversa e o incentivo à coautoria das perguntas exemplificam uma metodologia ativa centrada no protagonismo discente, conforme propõe Moran (2015), ao afirmar que o professor deve criar contextos em que “os alunos tomem decisões e avaliem resultados com apoio de materiais relevantes” (p. 18). Nesse sentido, a mediação da professora configurou-se como uma facilitação dialógica, em que o conhecimento foi construído de forma colaborativa.

O ambiente da aula também apresentou traços de ruptura pedagógica, ao romper com a disposição tradicional e valorizar a expressão e a argumentação entre pares. Essa configuração alinha-se ao que Bacich e Moran (2018) descrevem como ambiente de aprendizagem ativo, no qual o aluno aprende por meio da participação efetiva, da criação e da reflexão conjunta.

No 9º ano, a categoria Conceituação Colaborativa se manifestou de forma distinta, partindo da análise de um resultado empírico inesperado: o sabonete produzido na etapa anterior não apresentou a consistência esperada. O Diário de Bordo destaca: “Os estudantes observaram que o sabonete produzido estava mole e começaram a levantar hipóteses sobre o motivo: se era a quantidade de soda cáustica, se havia excesso de água ou falta de tempo de cura.” (Diário de Bordo, encontro 3, 9º ano)

Essa reação investigativa ilustra o que Carvalho (2011) denomina sistematização de ideias, momento em que o estudante revisita a experiência anterior para interpretá-la criticamente e propor novas explicações.

A professora mediou o processo incentivando os alunos a comparar hipóteses e buscar fontes complementares. O Roteiro de Observação indica: “As professoras instigaram os grupos a explicar as diferenças entre as receitas e a identificar o papel de cada ingrediente, promovendo uma análise crítica e colaborativa dos resultados” (Roteiro de Observação, encontro 4, 9º ano).

Essa prática aproxima-se do que Zômpero e Laburú (2011) caracterizam como essência da abordagem investigativa: a valorização do diálogo e da problematização coletiva como caminhos para ampliar a compreensão conceitual e desenvolver o raciocínio científico. O movimento de formular, confrontar e revisar hipóteses reflete o ciclo do pensamento científico escolar, em que o conhecimento é continuamente reconstruído à luz das evidências.

Embora o repositório digital não tenha sido utilizado diretamente pelos alunos nessa etapa, ele atuou como instrumento de mediação docente, oferecendo roteiros e questões norteadoras que subsidiaram o planejamento da sequência didática em consonância com as etapas do ciclo investigativo.

Em síntese, o que se observou na categoria Conceituação Colaborativa foi a consolidação da curiosidade despertada anteriormente, agora transformada em produção coletiva de conhecimento. Ao promover a coautoria das perguntas, a negociação de significados e a formulação de hipóteses compartilhadas, a prática docente concretizou os princípios de Dewey (1979) — aprendizagem pela experiência e pela reflexão — e de Pedaste *et al.* (2015) — aprendizagem investigativa e participativa. Dessa forma, essa categoria revelou-se essencial para o desenvolvimento do pensamento científico e da autonomia intelectual, reafirmando o

valor das metodologias ativas e dos ambientes colaborativos como fundamentos de um ensino de Ciências voltado à reflexão e à autoria.

7.3 Investigação Ativa

A categoria Investigação Ativa emergiu da análise dos dados como representação das práticas em que os estudantes assumiram papel protagonista na exploração de materiais, na testagem de hipóteses e na produção colaborativa de evidências empíricas. Embora inspirada na fase de “Investigação” do modelo de Pedaste *et al.* (2015), essa categoria se constitui como uma construção analítica derivada das observações de campo, buscando compreender como o fazer experimental e a ação coletiva se manifestam nas experiências de ensino por investigação.

Nos contextos observados, a Investigação Ativa caracterizou-se por intensa participação discente e pela integração de práticas experimentais acessíveis e criativas, articulando metodologias ativas, abordagem investigativa e ambientes disruptivos de aprendizagem.

No 7º ano, o ponto de partida foi o desafio de construir um microscópio artesanal utilizando materiais simples, como lentes de apontador de LED, palitos de sorvete e prendedores de roupa. O Diário de Bordo registra:

Alunos que normalmente têm dificuldade de concentração ou são mais dispersos mostraram-se engajados e focados durante a atividade. Um aluno, em particular, destacou-se pelo esforço e dedicação, permanecendo motivado mesmo diante de desafios, como a dificuldade de ajustar os materiais ou criar o “furinho” no palito de picolé e auxiliou outros grupos a fazer o “furinho” (Diário de Bordo, encontro 3,4 e 5).

Esse envolvimento concretiza o princípio de Dewey (1979), para quem a experiência é o eixo da aprendizagem, desde que promova interação e continuidade. Como afirma o autor, “toda experiência é educativa quando amplia as possibilidades de novas experiências futuras” (DEWEY, 1979, p. 14). Essa ideia se materializa quando os estudantes, ao superarem obstáculos técnicos, aprendem colaborativamente e tornam-se multiplicadores dentro do grupo.

O Roteiro de Observação reforça essa dimensão colaborativa:

A atividade substituiu a sala tradicional por grupos separados e recursos não convencionais, permitindo a circulação e interação constante entre os estudantes e as professoras. Os alunos testavam suas hipóteses de montagem e compartilhavam estratégias de forma espontânea.” (Roteiro de Observação, encontros 3, 4 e 5 – 7º ano)

Essa descrição aproxima-se do que Moran (2014) denomina ambiente disruptivo de aprendizagem, no qual a disposição física e simbólica da sala é reorganizada para favorecer a criatividade, a troca e o protagonismo discente. Tais mudanças estruturais refletem também a concepção de Bacich e Moran (2018) sobre aprendizagem ativa, em que o aluno é sujeito do processo e não mero receptor de informações.

No 9º ano, a Investigação Ativa assumiu contornos ainda mais autênticos ao partir da análise de um erro real: o sabonete produzido anteriormente apresentou consistência inadequada. O Roteiro de Observação registra:

“O engajamento foi promovido através da observação crítica do sabonete produzido anteriormente, o que instigou os alunos a identificar problemas e propor melhorias. O processo investigativo despertou curiosidade e interesse. [...] Os alunos pesquisaram ajustes na receita, consultando fontes digitais e discutindo proporções de reagentes.” (Roteiro de Observação, encontros 4, 5 e 6 – 9º ano)

Esse movimento expressa o que Zômpero e Laburú (2011) descrevem como o fazer ciência na escola: um processo que envolve testar, errar e reformular, reconhecendo o erro como parte legítima da aprendizagem científica. O trabalho com situações autênticas e a busca de soluções para problemas reais caracterizam a aprendizagem baseada em problemas, uma das vertentes das metodologias ativas, conforme Moran (2015) e Christensen, Horn e Staker (2015).

A atuação dos grupos evidencia também a dimensão social da aprendizagem, conforme pressupostos construtivistas presentes em Dewey (1979), ao considerar que o conhecimento é construído coletivamente e mediado pela linguagem, cooperação e partilha de experiências. Durante as atividades, os alunos analisaram a composição química do sabonete, testaram variações na proporção de reagentes e registraram observações qualitativas e quantitativas sobre textura, cor e eficiência. Esses registros exemplificam o que Carvalho (2006) denomina grau de liberdade investigativa, em que o professor transfere progressivamente o controle da atividade ao aluno, favorecendo autonomia e protagonismo.

O repositório digital exerceu papel de apoio estratégico ao disponibilizar roteiros experimentais, orientações de segurança e propostas de experimentos de baixo custo. Sua utilização reforça o princípio da inovação pedagógica discutido por Moran (2014) e Valente (2017), que defendem o uso das tecnologias digitais como mediadoras de experiências criativas e colaborativas.

Em síntese, o que se observou na categoria Investigação Ativa foi a consolidação do protagonismo discente e da aprendizagem significativa por meio da experimentação, da mediação docente intencional e da colaboração entre pares. Essa categoria evidencia que o

engajamento genuíno ocorre quando o estudante é colocado em posição de experimentador e produtor de conhecimento, transformando o erro em oportunidade, o desafio em descoberta e o fazer em saber.

7.4 Conclusão Reflexiva

A categoria Conclusão Reflexiva emergiu da análise dos dados como representação dos momentos em que os estudantes integraram as evidências coletadas, compararam-nas às hipóteses formuladas e elaboraram conclusões próprias sobre os fenômenos estudados. Embora inspirada na fase de “Conclusão” proposta por Pedaste *et al.* (2015), essa categoria foi construída a partir das manifestações observadas nas práticas pedagógicas, buscando compreender como os alunos ressignificaram suas aprendizagens por meio da reflexão e da síntese coletiva.

Nos contextos analisados, observou-se que os estudantes demonstraram capacidade de relacionar suas descobertas às etapas anteriores do processo investigativo, utilizando diferentes linguagens — visual, escrita e oral — para expressar os resultados e refletir sobre as aprendizagens construídas.

No 7º ano, a síntese do processo ocorreu por meio da produção de um álbum de fotos, coletivo, que reuniu as imagens capturadas com o microscópio artesanal desenvolvido pelos próprios alunos. O Diário de Bordo descreve:

Os alunos compartilharam as imagens capturadas e discutiram entre si as estruturas observadas. A possibilidade de cada estudante manipular o equipamento e registrar suas próprias observações contribuiu para a motivação e o engajamento. (Diário de Bordo, encontro 6, 7º ano)

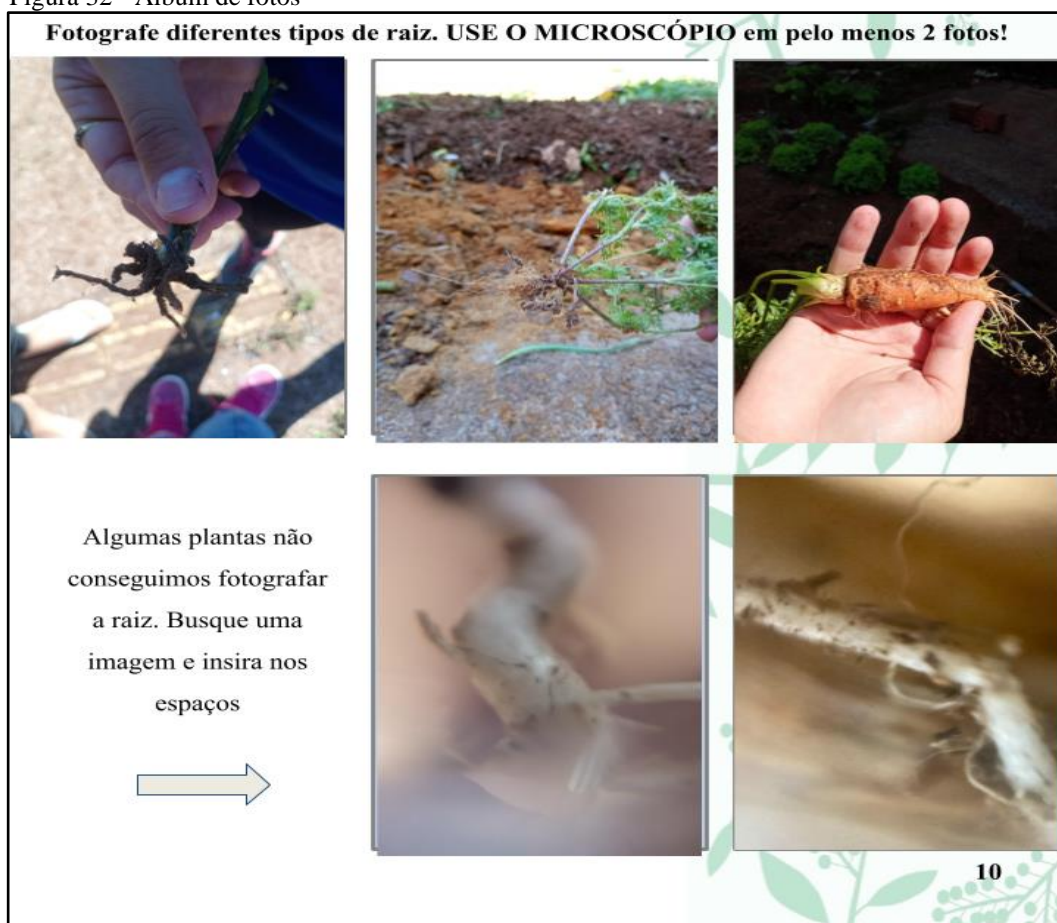
Esse registro exemplifica o que Carvalho (2011) define como atividade de sistematização, momento em que os alunos revisitam suas observações, organizam resultados e os traduzem em representações simbólicas, consolidando a compreensão científica do conteúdo. A utilização das fotografias como forma de expressão também dialoga com as multiliteracias científicas defendidas por Lemke (1997), pois amplia as possibilidades de comunicação e construção de significados no ensino de Ciências.

Do ponto de vista epistemológico, a Conclusão Reflexiva evidencia a aprendizagem pela experiência e pela reflexão, conforme Dewey (1979). Ao manipular os instrumentos criados e analisar suas próprias imagens, os alunos não apenas aplicaram conceitos científicos, mas

também vivenciaram a ciência como prática reflexiva. Para o autor, “a qualidade de qualquer experiência tem dois aspectos: o imediato, de ser agradável ou desagradável, e o mediato, de sua influência sobre experiências posteriores” (Dewey, 1979, p. 16). Assim, a atividade revelou-se formadora, pois ampliou as possibilidades de novas experiências futuras.

A culminância dessa categoria, representada na Figura 32 – Álbum de Fotos, consolidou a relação entre teoria e prática, permitindo que os estudantes visualizassem o resultado de sua própria produção e se reconhecessem como autores de conhecimento científico escolar.

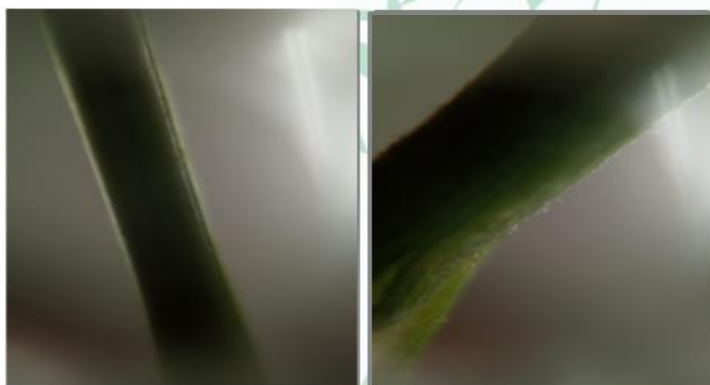
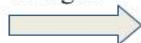
Figura 32 - Álbum de fotos



Fotografe diferentes tipos de caule. USE O MICROSCÓPIO em pelo menos 2 fotos!

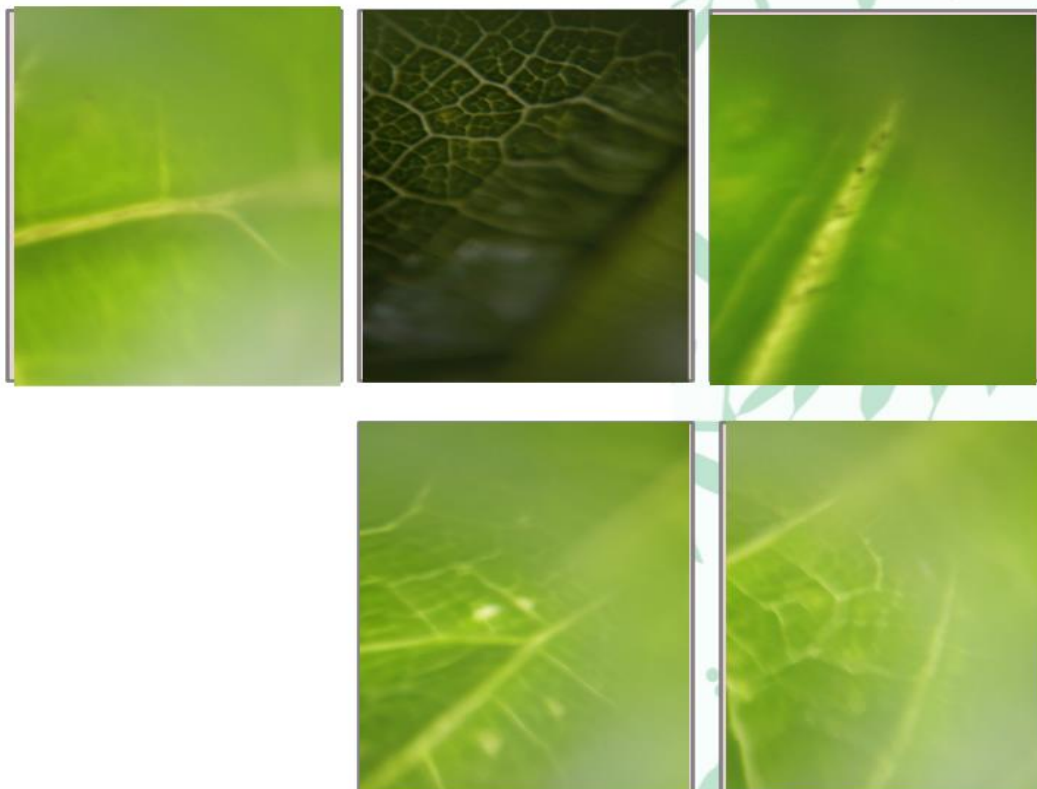


Notou algo diferente em
algum caule?
Se não notou, busque
imagem que tenha
musgo!






11

Fotografe diferentes tipos de folhas. USE O MICROSCÓPIO em TODAS as fotos!


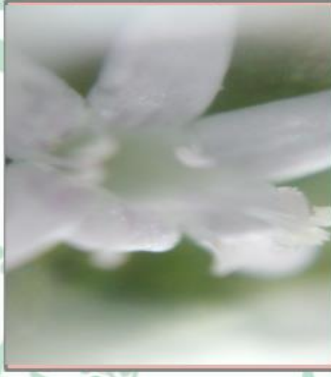


12

Fotografe diferentes tipos de flores. USE O MICROSCÓPIO em TODAS as fotos!


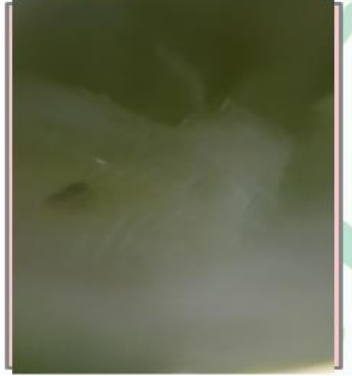





Identifique as partes da flor!

13

Fotografe diferentes tipos de frutos. USE O MICROSCÓPIO em TODAS as fotos!

Identifique as partes da flor!

29

30

14

No 9º ano, a *Conclusão Reflexiva* se manifestou em dois momentos complementares: a avaliação crítica do sabonete produzido e a reformulação da receita com base nos novos aprendizados. O Roteiro de Observação registra:

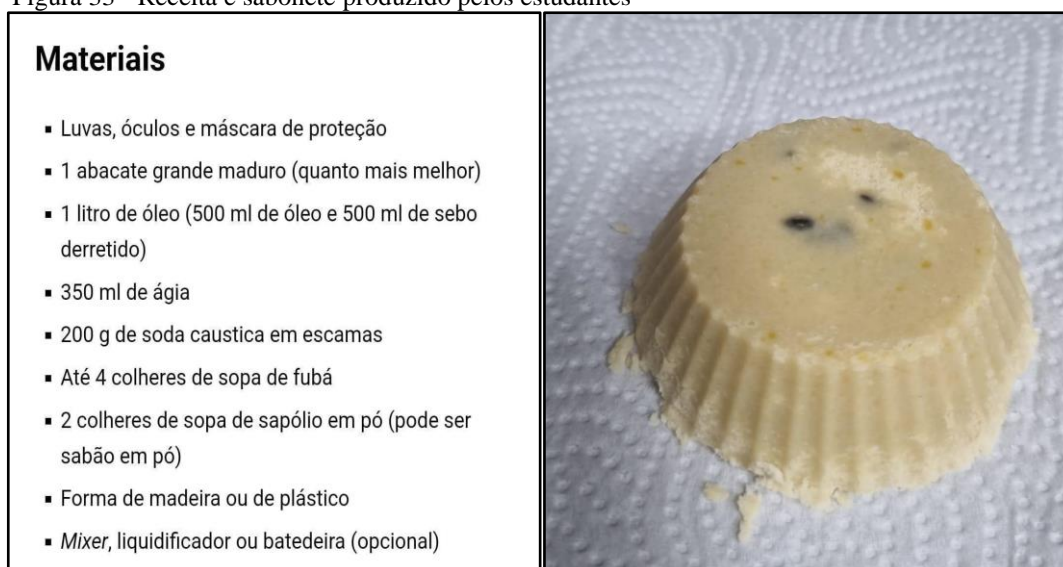
Os alunos demonstraram compreensão do problema ao identificar que a consistência e a estética do sabonete precisavam de ajustes e ao propor soluções práticas, como a exclusão da cinza e a adição de sementes. Os voluntários, que os estudantes pediram pra testar o sabonete, afirmaram que ele fez espuma, limpou e desengordurou, mas estava mole (Roteiro de observação, encontros 4, 5 e 6 - 9º ano).

Os alunos demonstraram compreensão do problema ao identificar que a consistência e a estética do sabonete precisavam de ajustes e ao propor soluções práticas, como a exclusão da cinza e a adição de sementes. “Os voluntários, que testaram o sabonete, afirmaram que ele limpava bem, mas estava mole” (Roteiro de Observação, encontros 4, 5 e 6 – 9º ano).

Essa reflexão sobre o erro e a reformulação da prática representam o que Zômpero e Laburú (2011) denominam caráter heurístico da investigação, no qual a aprendizagem não se encerra com o resultado, mas se estende à capacidade de revisá-lo e aprimorá-lo.

O segundo momento observável dessa categoria concretizou-se na produção do novo sabonete, apresentado na Figura 33 – Receita e sabonete produzido pelos estudantes. Essa atividade revelou amadurecimento conceitual e desenvolvimento de habilidades de análise crítica, conforme as competências da BNCC (Brasil, 2017), que enfatizam a aplicação de conhecimentos científicos em contextos reais e a elaboração de soluções sustentáveis para problemas cotidianos.

Figura 33 - Receita e sabonete produzido pelos estudantes



Fonte: Dados de pesquisa (2024).

Além disso, a reconstrução do experimento ilustra a ideia de continuidade da experiência em Dewey (1979), na qual o erro inicial é compreendido como oportunidade de crescimento. Essa postura investigativa reflete também o conceito de resiliência cognitiva presente nas metodologias ativas (Moran, 2015), ao permitir que os estudantes aprendam com as falhas e desenvolvam estratégias autônomas e criativas de resolução.

As interações ocorridas durante a reflexão final mobilizaram também o que Sasseron (2013) denomina argumentação científica, ao exigir que os estudantes justificassem suas conclusões e confrontassem observações com os colegas, exercitando comunicação oral e escuta ativa. Essa prática contribui para o letramento científico (Sasseron; Carvalho, 2008), pois integra dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais do conhecimento.

Em síntese, o que se observou na categoria Conclusão Reflexiva foi a articulação entre experiência empírica e reflexão crítica, promovendo uma compreensão profunda e duradoura dos conceitos estudados. Ao transformar o produto final em objeto de análise e melhoria, os alunos demonstraram autonomia intelectual, capacidade de avaliação e pensamento científico — confirmando que a aprendizagem investigativa é, essencialmente, um processo de reconstrução contínua.

Assim, essa categoria expressa a transição do fazer para o compreender, materializando o princípio de que “ensinar Ciências é ensinar a pensar cientificamente” (CARVALHO, 2013, p. 25) e reafirmando o valor do repositório digital como ferramenta pedagógica que sustenta práticas investigativas, reflexivas e colaborativas.

7.5 Discussão argumentativa

A categoria Discussão Argumentativa emergiu da análise dos dados como expressão das práticas em que os estudantes comunicaram, defenderam e confrontaram ideias, elaborando interpretações baseadas em evidências e consolidando coletivamente o conhecimento científico construído ao longo do processo. Embora inspirada na fase de “Discussão” do modelo de Pedaste *et al.* (2015), essa categoria não corresponde diretamente a ela, configurando-se como uma dimensão empírica observada nas interações discursivas que marcaram a culminância das experiências investigativas.

Nos contextos analisados, a argumentação manifestou-se de forma espontânea durante as práticas experimentais e atingiu sua expressão máxima nas apresentações públicas, especialmente durante a participação dos alunos no FECIT. Nessas ocasiões, os estudantes

precisaram organizar ideias, justificar procedimentos e responder a questionamentos, demonstrando apropriação conceitual, clareza comunicativa e segurança na exposição.

No 7º ano, a discussão emergiu naturalmente durante a montagem do microscópio artesanal, à medida que os grupos enfrentavam desafios técnicos e buscaram soluções colaborativas. O Diário de Bordo registra:

Os alunos trabalharam colaborativamente, discutindo diferentes abordagens para solucionar problemas práticos, como ajustes das lentes e montagem de componentes. Os grupos testaram diferentes abordagens para resolver problemas práticos, como refazer ajustes em partes do microscópio que não funcionaram de imediato (Diário de bordo, encontro 3, 4 e 5, 7º ano).

Essa postura colaborativa expressa o que Carvalho (2013) define como prática científica escolar, na qual o aluno aprende não apenas o conteúdo, mas também o modo de pensar e agir da ciência — observando, comparando, discutindo e justificando. A troca entre pares reflete ainda os princípios da aprendizagem ativa (MORAN, 2015), pois cada decisão surge de um processo de interação, negociação e reflexão coletiva.

As observações indicam o papel fundamental do professor como mediador, ao criar um ambiente em que o erro é reconhecido como parte do processo e a comunicação é valorizada como ferramenta de construção coletiva do saber. Essa concepção também converge com a visão de Dewey (1979), para quem o pensamento crítico emerge do diálogo e da reconstrução da experiência — aprender é refletir sobre o fazer.

No 9º ano, a Discussão Argumentativa assumiu caráter mais elaborado, envolvendo a comparação de diferentes receitas e técnicas para o aprimoramento do sabonete. O Roteiro de Observação relata: “Os pares compartilharam dispositivos e colaboraram para selecionar informações relevantes sobre receitas caseiras. Debateram sobre a quantidade de soda, proporções de óleo e tempo de cura, confrontando informações de diferentes fontes para decidir qual receita seguir” (Roteiro de Observação, encontro 3 – 9º ano).

Esse processo de confronto e justificação de ideias caracteriza o que Sasseron (2013) denomina interações argumentativas produtivas, fundamentais ao desenvolvimento do letramento científico, pois permitem que o aluno articule evidências, raciocine logicamente e sustente conclusões com base em dados. Assim, a argumentação assume papel estruturante no ensino por investigação, transformando o diálogo em meio de elaboração e validação do conhecimento.

O ponto culminante da categoria ocorreu durante as apresentações no FECIT, momento em que os estudantes sistematizaram suas descobertas, explicaram os procedimentos e

responderam às perguntas do público. O Diário de Bordo descreve: “Durante a feira, os alunos apresentaram suas experiências com segurança, explicando as etapas da produção e os cuidados necessários. Mostraram domínio do conteúdo e entusiasmo em responder às perguntas dos visitantes” (Diário de Bordo, encontro 7 – 9º ano).

Essas interações exemplificam a dimensão pública da ciência, conforme Zômpero e Laburú (2011), ao enfatizarem que comunicar resultados é parte essencial da investigação científica e possibilita que os estudantes experimentem a validação social do conhecimento produzido.

A argumentação observada também se relaciona ao conceito de ambiente disruptivo proposto por Moran (2014) e Bacich e Moran (2018), no qual o espaço escolar é ressignificado para acolher experiências de compartilhamento, protagonismo e colaboração. As apresentações transformaram o FECIT em um verdadeiro laboratório de ideias, no qual os alunos deixaram de ser receptores e tornaram-se mediadores e divulgadores de conhecimento.

O repositório digital contribuiu indiretamente para essa categoria, ao fornecer materiais de apoio, roteiros reflexivos e referências teóricas que auxiliaram na preparação das falas, slides e explicações, garantindo que a argumentação estivesse fundamentada em princípios científicos. Essa mediação intencional confirma o papel das tecnologias digitais na promoção de aprendizagens significativas e colaborativas, conforme destacam Valente (2017) e Lévy (2010).

A interação entre professor e estudantes nesse momento foi marcada pela escuta ativa e pelo questionamento orientador, essenciais à promoção da autonomia intelectual. As perguntas da professora pesquisadora e da professora regente funcionaram como estímulos à metacognição, levando os alunos a reavaliar suas conclusões e a sustentar argumentos de modo mais crítico e fundamentado.

Em síntese, o que se observou na categoria Discussão Argumentativa foi a materialização da dimensão dialógica do ensino por investigação. O diálogo, a exposição pública e a justificativa das ideias consolidaram o aprendizado e transformaram a sala de aula em um espaço de debate científico e validação social do conhecimento. Essa categoria evidencia que o pensamento crítico, a comunicação científica e a colaboração são produtos de um processo de aprendizagem ativa e experiencial, fundamentado nos princípios de Dewey (1979) e de Pedaste *et al.* (2015).

Assim, a Discussão Argumentativa representou a culminância do ciclo investigativo e reafirmou que a construção do conhecimento científico em contextos escolares não se limita à

descoberta, mas se amplia pela comunicação, argumentação e reflexão coletiva — dimensões que tornam a aprendizagem verdadeiramente significativa, criativa e transformadora.

A análise dos resultados revelou que o uso do repositório digital de recursos didáticos, articulado ao ensino por investigação, favoreceu experiências significativas de aprendizagem, fortalecendo o protagonismo dos estudantes e o papel mediador do professor. As cinco categorias de análise, inspiradas nas fases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), mostraram-se interdependentes e complementares, evidenciando que a aprendizagem científica ocorre de maneira processual, cíclica e dinâmica, quando os alunos participam ativamente de todo o percurso investigativo.

A categoria Orientação Ativa revelou-se essencial para despertar o interesse dos estudantes e conectar os conteúdos científicos às suas experiências cotidianas, em consonância com a concepção de Dewey (1979) sobre o aprender pela experiência. Já a Conceituação Colaborativa destacou o papel do diálogo e da formulação de hipóteses na construção coletiva do conhecimento, promovendo o desenvolvimento da linguagem científica e da autonomia intelectual, conforme defendem Sasseron e Carvalho (2008) e Zômpero e Laburú (2011).

A Investigação Ativa evidenciou o potencial das práticas experimentais para o engajamento e a aprendizagem, ao integrar teoria e prática e valorizar o erro como oportunidade de crescimento. A Conclusão Reflexiva, por sua vez, possibilitou que os estudantes ressignificassem suas descobertas, construindo sínteses críticas e reconhecendo-se como autores do próprio processo de aprendizagem. Por fim, a Discussão Argumentativa consolidou a dimensão comunicativa e social da ciência, ao permitir que os alunos expressassem, defendessem e socializassem suas ideias com base em evidências, reafirmando o caráter dialógico do ensino por investigação.

O conjunto das análises demonstra que o repositório digital atuou como ferramenta de mediação e inovação pedagógica, apoiando o planejamento docente, a curadoria de recursos e a integração entre investigação, tecnologia e colaboração. A proposta contribuiu para a constituição de ambientes de aprendizagem ativos e disruptivos (MORAN, 2014), nos quais o conhecimento foi construído por meio da experimentação, da reflexão e da argumentação coletiva.

Esses resultados reforçam que o ensino de Ciências, quando sustentado por práticas investigativas mediadas por tecnologias digitais, promove não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento da autonomia intelectual, da curiosidade e do pensamento crítico — fundamentos essenciais para uma educação científica significativa, criativa e transformadora.

Vale destacar que o repositório digital extrapolou o contexto da rede municipal de Passo Fundo, sendo também incorporado em uma experiência formativa com estudantes da Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Capivari. Nessa ocasião, os licenciandos planejaram e aplicaram uma intervenção pedagógica junto a alunos do curso Técnico em Alimentos, tomando como referência materiais previamente disponibilizados no repositório. A proposta, reconhecida como uma experiência exitosa, foi publicada no próprio ambiente digital e está em processo de divulgação em eventos científicos e acadêmicos, ampliando sua visibilidade e reafirmando o potencial de replicabilidade e inovação da iniciativa em diferentes contextos educacionais.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como ponto de partida a inquietação sobre como os recursos didáticos organizados em repositórios digitais poderiam ser utilizados no ensino de Ciências, por meio de uma abordagem investigativa, tendo a horta escolar como um laboratório biológico de aprendizagem. Em tempos de constantes transformações curriculares e metodológicas, investigar tais possibilidades tornou-se essencial para pensar uma prática pedagógica significativa, conectada com a realidade dos estudantes e com os desafios da educação contemporânea.

A questão de pesquisa — **uma prática pedagógica investigativa de Ciências, utilizando um repositório de recursos digitais em um laboratório biológico de aprendizagem, é capaz de favorecer a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental?** — foi respondida por meio da análise de experiências concretas desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental. As evidências apontam que o repositório digital não apenas amplia o acesso a recursos variados e atualizados, mas também constitui uma ferramenta estratégica na mediação pedagógica, contribuindo diretamente para a qualidade e a sustentabilidade do ensino por investigação.

Ao longo do trabalho, ficou evidente que o repositório digital não se limita a ser um simples arquivo de materiais, mas sim um ambiente dinâmico, flexível e que oferece alternativas às necessidades da prática docente, pois permite ao professor selecionar recursos adequados às etapas do ciclo investigativo, propor atividades diversificadas e desenvolver sequências didáticas com maior intencionalidade. Dessa forma, o repositório contribui para o fortalecimento do papel do professor como mediador, facilitando a transição de uma prática tradicional, centrada na transmissão de conteúdos, para uma prática ativa, participativa e investigativa.

A utilização do projeto *Ki_da_hort@*, com a horta escolar como espaço de aprendizagem, demonstrou como ambientes disruptivos, quando integrados a metodologias ativas e ao uso intencional de tecnologias, promovem uma aprendizagem mais significativa. No 7º ano, os estudantes foram introduzidos ao pensamento investigativo por meio da observação e da experimentação básica, apoiados fortemente pela mediação docente e pelos recursos do repositório. Já no 9º ano, observou-se uma maior autonomia dos alunos, que planejaram e executaram experimentos mais complexos, demonstrando capacidade crítica e argumentativa. Essa progressão revela a importância de uma abordagem gradual, que respeite o ritmo dos estudantes e os prepare para assumir o protagonismo em seu processo formativo.

O repositório digital foi essencial para sustentar essas práticas, pois ofereceu um acervo cuidadosamente curado, com materiais adaptados aos diferentes momentos da investigação: desde vídeos explicativos, vídeos para utilização na aula, textos e guias experimentais. A diversidade de formatos e linguagens contribuiu para atender às diversas formas de aprender dos estudantes, promovendo inclusão, engajamento e autonomia.

Entretanto, o estudo também revelou desafios importantes a serem enfrentados para que essa abordagem investigativa, apoiada em recursos digitais, possa se consolidar nas escolas públicas. Entre eles, destacam-se a carência de infraestrutura tecnológica, a limitação de acesso à internet, a ausência de espaços adequados para experimentação e a falta de tempo para o planejamento docente. Além disso, muitos professores ainda não receberam formação suficiente para lidar com metodologias ativas e ferramentas digitais, o que dificulta a aplicação efetiva dessas práticas em sala de aula.

A resistência à mudança também é um aspecto a ser considerado. A presença ainda marcante de modelos tradicionais de ensino, baseados na transmissão e memorização, pode gerar insegurança entre os docentes diante de propostas que exigem mais planejamento, flexibilidade e abertura à imprevisibilidade. Para superar esses entraves, é fundamental investir em formação continuada, fomentar redes colaborativas entre professores e incentivar a troca de experiências bem-sucedidas.

Outro ponto de reflexão diz respeito à avaliação da aprendizagem em contextos investigativos. A pesquisa aponta a necessidade de desenvolver instrumentos avaliativos que considerem o processo, e não apenas o produto final. Portfólios, diários de bordo, autoavaliações e registros reflexivos são estratégias que permitem acompanhar a evolução do pensamento científico dos estudantes, suas habilidades argumentativas, colaborativas e sua autonomia.

A sustentabilidade das práticas investigativas também depende de políticas institucionais que reconheçam e valorizem essas propostas. É preciso que as escolas assumam o compromisso com a inovação pedagógica, criando condições para que projetos como o *Ki_da_hort@* sejam incorporados ao currículo de forma contínua, e não apenas como experiências pontuais. O repositório digital, nesse cenário, surge como uma ferramenta de continuidade: um espaço de memória pedagógica, onde os saberes produzidos não se perdem e podem ser continuamente revisitados, aprimorados e compartilhados com outros educadores.

Por fim, esta pesquisa reafirma a potência de um ensino de Ciências baseado na investigação, na curiosidade, na conexão com o mundo real e no uso consciente das tecnologias. O repositório digital, aliado a metodologias ativas e ao uso de espaços de aprendizagem como

a horta escolar, constitui uma resposta concreta às demandas por inovação, qualidade e equidade na educação. Mais do que uma ferramenta, ele representa uma nova forma de pensar e praticar o ensino, em que o conhecimento é construído coletivamente, com sentido, autoria e significado.

É essencial que novas pesquisas sejam conduzidas para aprofundar o entendimento sobre o impacto das metodologias investigativas na aprendizagem dos alunos. Estudos futuros podem explorar a eficácia dessas práticas em diferentes contextos, identificar estratégias para superar os desafios identificados e propor melhorias na integração entre recursos digitais, ensino investigativo e desenvolvimento de competências científicas. Somente com um olhar contínuo para a inovação e adaptação das práticas pedagógicas será possível consolidar um ensino de Ciências que estimule a curiosidade, o pensamento crítico e a autonomia dos estudantes.

A consolidação dessas práticas exige investimento, tempo e apoio institucional, mas, sobretudo, exige coragem para transformar. Coragem para experimentar, errar, refletir e reconstruir. Que este trabalho inspire outras iniciativas e fortaleça o compromisso com uma educação científica mais crítica, criativa e humanizada.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Carla Vitor de Oliveira. **Horta biológica no processo de ensino aprendizagem**. 2014. 129f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- ALCÂNTARA, Gilson Queiroz de; GALVÃO, Daniel Fortes; SANTOS, Gabriella Mathias Thomaz dos; SILVA, Deborah Cristina Catossi da; SIQUEIRA, Renata; PINTO, Eduardo Carlos. A Horta Pedagógica como Ferramenta Interdisciplinar no Ensino-Aprendizagem de Geografia. *In: SEMINÁRIO DE DOCÊNCIA UNIVERSITÁRIA*, 4, 2012, Taubaté. **Anais [...]**. Taubaté: Universidade de Taubaté, 2012. p. 1-12. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal14/Ensenanzadelageografia/Investigacionydesarrolloeducativo/39.pdf>. Acesso em: 8 out. 2022.
- ALCÂNTARA, Lays Santos de. **Horta escolar: espaço educativo para a promoção da alimentação saudável**. Brasília: MEC, 2012.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BANCHI, Heather; BELL, Randy. The many levels of inquiry. **Science and Children**, v. 46, n. 2, p. 26-29, 2008.
- BATISTA, Ivanira Sales. **Importância de um espaço verde no ambiente escolar: trabalhando a educação ambiental em São Gonçalo do Amarante**. 2017. 215f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BROWN, Tim. **Design thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- BRUNER, Jerome. **A cultura da educação**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BYBEE, Rodger W. **Learning Science and the Science of Learning**. Arlington: NSTA Press, 2002.
- CAPANEMA, Juliana Alves Pereira. **Labhorta: contribuições de um caderno pedagógico para o ensino de biologia e química**. 2016. 113f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 2006.

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

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. *In*: BAZZO, Walter Antonio (Org.). **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006. p. 77-87.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Formação de professores de Ciências: reflexões sobre a abordagem investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 3, p. 193-204, 2001.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Las prácticas experimentales en el proceso de enculturación científica**. Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y propuestas. Santiago, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; OLIVEIRA, Carla; SASSERON, Lúcia Helena; SEDANO, Luciana; BATISTONI, Maíra. **Investigar e aprender Ciências: 4º ano**. São Paulo: Sarandí, 2011.

CARVALHO, Núbia Patielle Assis. **Horta escolar: contribuições da interdisciplinaridade e de atividades investigativas para a alfabetização científica**. 2016. 164f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação para Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Jataí, 2016.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é Ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHAVES, Paloma Epprecht de Campos Machado. **O paradigma matético de educação: resgate de um conceito negligenciado**. 2022. 183f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

CHAVES, Vera Lúcia Jacob. **Ensino e aprendizagem de Ciências: fundamentos e práticas**. Curitiba: Appris, 2022.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Inovação na educação: como a inovação pode transformar o ensino**. Porto Alegre: Penso, 2015.

COLBURN, Alan. An inquiry primer. **Science Scope**, v. 23, n. 6, p. 42-44, 2000.

COLL, César; POZO, Juan Ignacio; SARRAS, B. **El constructivismo en el aula**. Barcelona: Graó, 2000.

CUNHA, Marcia Borin da *et al.* Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação em Revista**, v. 40, p. e39442, 2024.

DAMIANI, Magda Floriana. Sobre pesquisas do tipo intervenção: as pesquisas do tipo intervenção e sua importância para a produção de teoria educacional. *In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO*, 16, 2012, Campinas. **Anais [...]**. Campinas: UNICAMP, 2012. p.1-9.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 1990.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. Tradução de Anísio Teixeira. 11. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1979.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DIESEL, André; BALDEZ, Alessandra Luz de; MARTINS, Simone Nunes. Metodologias ativas de ensino para a educação profissional e tecnológica. **Revista RENAC**, v. 5, n. 1, p. 19-27, 2017.

DINIZ, Franciane. **Contribuições da horta escolar para uma educação problematizadora nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2019. 108f. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) - Universidade Estadual Paulista “Júlio De Mesquita Filho”, Araraquara, 2019.

EBERT, Vagner. **Pensamento científico e narrativa transmídia: uma plataforma digital para a aprendizagem científica e criativa**. 2022. 201f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2022.

ENISWELER, Kely Cristina. **Hortas escolares nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições para o ensino de ciências**. 2017. 136f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

FERNANDEZ, Patrícia Martins; IRALA, Clarissa Hoffman. **A horta escolar como ferramenta pedagógica**. Brasília: UNESCO, 2001.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetização científica e tecnológica: questões e desafios para a educação**. Campinas: Papirus, 1995.

FREITAS, Rony. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma? **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021.

FULLAN, Michael.; LANGWORTHY, Maria. **A nova pedagogia para a aprendizagem profunda**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2014.

GAGNÉ, Robert Mills. **The conditions of learning and theory of instruction**. 4. ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985.

GARCEZ, Andrea; DUARTE, Rosalia; EISENBERG, Zena. Produção e análise de videogravações em pesquisas qualitativas. **Educação e Pesquisa**, v. 37, n. 2, p. 249-261, 2011.

GARCIA, Walter Esteves (Org.). **Inovação educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. São Paulo: Cortez, 1980.

GARCIA, Walter Esteves; BARROSO, João. **Inovação educacional no Brasil**: problemas e perspectivas. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1980.

GAUTHIER, Clermont. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 1998.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

GIMENES, Alan Frederico Brizuela. **O Sistema produtivo de horta em círculos do modelo país na aprendizagem de conceitos de sucessão ecológica**: contribuições para a educação ambiental no Ensino Médio de uma escola agrícola. 2016. 127f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

GONSALEZ, Michele da Silva. **Cultivar o saber**: o uso do tema social horta no ensino de ciências. 2013. 60f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

HARLEN, Wynne. **The teaching of science in primary schools**. 5. ed. London: David Fulton Publishers, 2006.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Transgressão e mudança na educação**: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HODSON, Derek. **Enseñanza de las Ciencias**: hacia una didáctica crítica. Buenos Aires: Aique, 2009.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Penso Editora, 2015.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez, 2010.

IRALA, Clarissa Hoffman; FERNANDEZ, Patrícia Martins; RECINE, Elisabetta (Coord.). **A Escola promovendo hábitos alimentares saudáveis**. Horta. Brasília, 2001.

JIMÉNEZ, María Pilar; SANMARTÍ, Neus. ¿ Qué Ciencia enseñar?: objetivos y contenidos en la educación secundaria. La enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. **Cuadernos de Formación del Profesorado**, v. 9, 1997.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, María Pilar; SANMARTÍ, Neus. **Didáctica de las Ciencias**: fundamentos y aplicación. Barcelona: ICE/Horsori, 1997.

KASSEBOEHMER, Ana Claudia; HARTWIG, Dacio Rodney; FERREIRA, Luiz Henrique. A abordagem investigativa no ensino de ciências: proposta de um roteiro experimental. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 105-122, 2015.

KASSEBOEHMER, Ana Claudia; HARTWIG, Dacio Rodney; FERREIRA, Luiz Henrique. **Contém química 2: pensar, fazer e aprender pelo método investigativo**. 2. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2012.

KIRSCHNER, Paul A.; SWELLER, John; CLARK, Richard E. Why minimal guidance during instruction does not work: an analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. **Educational Psychologist**, v. 41, n. 2, p. 75-86, 2006.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1978.

LABURÚ, Carlos Eduardo; SILVA, Osmar Henrique Moura. Multimodos e múltiplas representações: fundamentos e perspectivas semióticas para a aprendizagem de conceitos científicos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 7-33, 2011.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. São Paulo: UNESP, 2000.

LAYOUN, Bárbara Rodrigues. **Ensino de Ciências, ensino de Geografia, Educação Ambiental e o manejo ecológico de uma horta escolar como mediação da aprendizagem de conceitos científicos**. 2015. 199f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2015.

LEMKE, Jay L. **Letramento, ciência e educação**. Campinas: Mercado das Letras, 1997.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIMA, Maria Rosilene Ceciano. **A Horta hidropônica como possibilidade do ensino das Ciências: um estudo de caso numa escola de Ensino Fundamental do município de Horizonte - Ceará**. 2017. 111f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. A abordagem CTSA e a educação científica e tecnológica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 1, n. 2, p. 59-76, 2001.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Educação ambiental crítica**. São Paulo: Cortez, 2012.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAYER, Richard E. **Multimedia learning**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2001.

MILLAR, Robin; OSBORNE, Jonathan. **Beyond 2000: science education for the future**. London: King's College London, 1998.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Campinas: Papirus, 2015.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2014.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2014.

MORAN, José Manuel. Metodologias ativas para uma educação inovadora. *In*: BACICH, Lilian; MORAN, José Manuel (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2014. p. 13-38.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MORAN, José Manuel. Novos modelos de sala de aula. **Educatrix**, São Paulo, n. 7, p. 33-37, 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury; SCOTT, Phil H. **Ensinar ciências: a construção do discurso científico**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

NOVAK, Joseph Donald. **Aprendizado significativo: teoria e prática**. São Paulo: Pioneira, 1990.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo A.; JONG, Ton de; RIESEN, Siswa A. N. van; KAMP, Ellen T.; MANOLI, Constantinos C.; ZACHARIA, Zacharias C.; TSOURLIDAKI, Eleftheria. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

PÉREZ, Daniel Gil; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

PERRENOUD, Philippe. **Ensinar: agir na urgência, decidir na incerteza**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINTO, Sabrina Lino. **A educação científica no Ensino Fundamental a partir da horta medicinal: uma proposta de alfabetização científica usando a revista Ciência Hoje das Crianças**. 2014. 194f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del professor: un recurso para la investigación en el aula**. Sevilla: Díada, 1997.

QUADROS, Ana Luiza de; GIORDAN, Marcelo. Rotas de transição modal e o ensino de representações envolvidas no modelo cinético molecular. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 74-100, 2019.

RESNICK, Mitchel. **Lifelong Kindergarten: cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. Cambridge: MIT Press, 2017.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

SACHS, Jeffrey David. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Editora Unesp, 2015.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SALOMÃO, Vanessa Maria Marques. **Horta escolar: temas geradores e os momentos pedagógicos no ensino de Ciências**. 2016. 118f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

SANTOS, Adriana dos. **As competências do professor do século XXI: possibilidades de formação em espaços disruptivos de aprendizagem**. 2019. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, n. 63, p. 237-280, 2002.

SANTOS, Boaventura de Sousa. Tecnologias e inovação na escola: desafios e possibilidades. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 16, n. 44, p. 205-220, 2019.

SANTOS, Eurico Cabreira dos. **Horta sensorial como apoio aos professores de Ciências Naturais no contexto da educação inclusiva**. 2015. 136f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 1, p. 33-52, 2008.

SCHWAB, Joseph Jackson. **The teaching of science as enquiry**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1962.

SOUTO, Virginia Maria de Paula Frota. **Farmácia viva como inovação pedagógica: um estudo etnográfico na Escola de Cidadania Anísio da Frota**. 2021.175f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação - Inovação Pedagógica) - Universidade da Madeira, Funchal, Portugal, 2021.

SOUZA, Lisiane de. **Análise descritiva do uso da horta escolar como um recurso para alfabetização científica**. 2015. 157f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.

VALENTE, José Armando. **Tecnologias na educação: potencialidades e desafios**. Campinas: UNICAMP, 2014.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Ensino por investigação: uma análise do conceito a partir de uma revisão da literatura. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 65-84, 2011.

APÊNDICE A - Resultados obtidos na aplicação do Piloto

Aula 01

Para essa aula, a professora organizou a sala em formato de roda e dialogou com os estudantes fazendo as seguintes perguntas: “O que você acha que é alimentação saudável?”, “Você costuma ler rótulos dos alimentos?” e “Você se preocupa em saber de onde vêm os alimentos que você está consumindo?”

O objetivo das questões era identificar se os estudantes já têm experiência com a temática, se eles compreendem a importância das informações presentes nos rótulos dos alimentos e qual a importância daqueles dados, bem como compreender como podemos produzir nossos alimentos e consumi-los.

Algumas respostas são descritas abaixo:

“É uma alimentação balanceada, né, de três em três horas, comidas não muito gordurosas, não muito fracas, sem coisas muito industrializadas e que tem frutas e verduras.” (aluna A).

“Eu não costumo ler os rótulos, só olho aquela tabela, pra ver se tem carboidrato” (aluno B).

A partir das duas falas dos estudantes, foi possível enriquecer a sequência das atividades propostas, utilizando as experiências que eles compartilharam. Esse momento ocorreu em uma roda de conversa, o que tornou significativo para compartilhar esses conhecimentos com toda a sala e estimular reflexões entre os alunos.

Aulas 2 e 3

Neste momento, a aula se deu de maneira expositiva e dialogada com toda a turma, utilizando recursos visuais como imagens e vídeos para despertar a discussão sobre os tipos de alimentos (industrializados, artificiais e naturais) e os nutrientes. Os recursos utilizados estão disponíveis no repositório, incluindo exemplos de tirinhas que foram utilizadas durante essa atividade.

Além disso, a professora colocou os estudantes no centro do processo de aprendizagem, permitindo que eles direcionassem a dinâmica. O objetivo principal era compreender o que é um alimento saudável e como os diferentes tipos de alimentos contribuem para a nutrição. Os materiais utilizados para a discussão estão disponíveis no repositório.

Durante a discussão, os estudantes foram encorajados a expressar suas opiniões e compartilhar seus conhecimentos sobre alimentação saudável.

Aulas 4 e 5

Nessas aulas, o objetivo principal era analisar as problemáticas da obesidade e da desnutrição, além de produzir um cartaz informativo sobre o tema e compartilhar com a sala o material produzido. Para isso, a professora dividiu os estudantes em dois grupos: o grupo 1 ficou responsável por pesquisar sobre obesidade, enquanto o grupo 2 pesquisou sobre desnutrição.

Ao final da pesquisa, os grupos apresentaram aos outros estudantes o que extraíram dos materiais, respondendo aos seguintes questionamentos:

Por que a obesidade/desnutrição ocorre?

O que é importante para que isso ocorra?

Qual a opinião de vocês sobre isso?

Como vocês explicam a desnutrição/obesidade?

Como podemos evitar?

Como os estudantes tiveram que fazer a busca por materiais de referência, interpretá-los e fazer o compartilhamento no grupo, o momento de produção do cartaz informativo foi substituído por uma roda de conversa com a participação dos dois grupos. Nesta atividade, é possível perceber elementos que remetem à problematização, conforme Santos (2020, p. 96), que destaca a construção e atribuição de temáticas problematizadas de acordo com o interesse e realidade local, promovendo a motivação pessoal às temáticas comuns.

Além disso, essa atividade se relaciona com os 4Ps da aprendizagem criativa, como mencionado por Santos (2020, p. 96), que destacam a estruturação de propostas que propiciem a paixão, projeto, parceria e pensar brincando em seu desenvolvimento, dando condições para que ideias poderosas sejam valorizadas e possibilitem o trânsito entre o contexto e o currículo.

Mesmo com a não realização do cartaz, que se encaixava como um projeto, foi possível perceber que a apresentação em roda de conversa também gerou uma organização semelhante ao projeto.

Aulas 6,7 e 8

Nessas aulas, os alunos assistiram ao documentário “Muito Além do Peso”, que aborda as questões relacionadas à obesidade e à desnutrição. Após a exibição do documentário, foi promovida uma discussão em sala de aula sobre os temas abordados.

O objetivo principal dessas aulas era promover uma reflexão aprofundada sobre as problemáticas da obesidade e da desnutrição, a partir das informações apresentadas no documentário. Além disso, os alunos foram incentivados a compartilhar suas opiniões e perspectivas sobre o assunto, contribuindo para um debate enriquecedor e reflexivo.

Durante a discussão, os alunos tiveram a oportunidade de expressar suas ideias, questionamentos e pontos de vista, estimulando o pensamento crítico e a análise das causas e consequências da obesidade e da desnutrição na sociedade atual. Algumas falas estão descritas a seguir:

“A obesidade e a desnutrição não é só um problema físico da pessoa, né, tem a ver com com a mente também. Desnutrição é a visão da pessoa, ela se enxerga com um peso que ela não gosta, mas é só a visão dela. Uma distorção de imagem, né?” (aluno A).

“Algumas pessoas botam o problema delas na comida, como se fosse uma compulsividade e quanto mais ela come, mais ela vai se sentir mal e daí, quanto mais ela se sente mal, mais ela come” (aluno C).

“No documentário, o que mais chamou a atenção é o açúcar que tem na Coca-cola” (Aluno C).

“Eu achei que no documentário, os pais não ligam muito, não dão atenção para o que os filhos comem, deixam a criança comer qualquer coisa, aí ela fica acostumada com aquilo e mais ela faz birra pra comer e os pais continuam dando pra criança não ficar chorando” (Aluna A). Neste momento de roda de conversa e explicação coletiva, a professora ia pontuando alguns aspectos para estimular a lembrança dos principais aspectos das últimas aulas. Alguns estudantes apenas concordavam e não complementavam as falas.

“Às vezes os pais são os grandes culpados pela alimentação não saudável dos filhos, né, porque eles que compram e escolhem o que a criança vai comer. Ela ainda não sabe escolher” (aluno E).

Neste momento de roda de conversa e explicação coletiva, a professora ia pontuando alguns aspectos para estimular a lembrança dos principais aspectos das últimas aulas. Alguns estudantes apenas concordavam e não complementavam as falas.

Aulas 9 e 10

Nestas aulas, o assunto discutido e refletido nas últimas atividades ganhou um enfoque mais prático e próximo dos estudantes. Eles foram conduzidos para a horta escolar a fim de observar os cultivos disponíveis e buscar receitas que pudessem ser feitas com os alimentos ali cultivados. Muitos estudantes compartilharam receitas que eles próprios ou algum familiar já preparavam em casa, neste momento, alguns compartilharam que em casa a mãe faz bolo caseiro, bolo de milho, vitaminados de suco e doces de frutas.

Essa dinâmica permitiu que os alunos se conectassem de forma mais direta com o tema da alimentação saudável, ao terem a oportunidade de observar e até mesmo colher os alimentos

cultivados na própria escola. Além disso, ao compartilharem suas receitas, foi possível identificar elementos acerca das experiências prévias dos estudantes e das metodologias ativas.

A professora comentou sobre a importância dessa atividade, destacando a relevância de conectar o aprendizado em sala de aula com experiências práticas e reais. Ela enfatizou que essa abordagem não apenas fortalece o entendimento dos conceitos discutidos, mas também promove uma maior motivação e engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

Aulas 11 e 12

Estas aulas foram dedicadas à produção e degustação das receitas discutidas no encontro anterior. Os estudantes foram divididos em grupos e, de acordo com suas preferências, junto com a orientação da professora, seguiram e adequaram as receitas selecionadas. Durante as atividades, foram preparados um suco verde e um bolo de cenoura.

Durante o processo de produção, os alunos puderam vivenciar na prática os conceitos discutidos anteriormente sobre alimentação saudável, colocando em ação os conhecimentos adquiridos. Além disso, a participação ativa dos estudantes na escolha e preparo das receitas promoveu uma maior autonomia e responsabilidade em relação às escolhas alimentares.

Destacou-se nestas aulas elementos dos pilares da aprendizagem criativa, conforme destacado por diversos estudiosos, tais como:

Paixão: Os alunos demonstraram entusiasmo e interesse em participar da atividade, evidenciando uma conexão pessoal com o tema da alimentação saudável.

Projeto: A produção das receitas foi encarada como um projeto pelos alunos, que tiveram a oportunidade de planejar, executar e avaliar suas ações, desenvolvendo habilidades importantes para a vida.

Pares: A colaboração entre os estudantes e a professora foi fundamental para o sucesso das atividades. O trabalho em equipe permitiu a troca de ideias, o compartilhamento de conhecimentos e o apoio mútuo durante o processo de produção das receitas.

Pensar Brincando: O ambiente descontraído e participativo estimulou os alunos a experimentarem, arriscarem e aprenderem de forma lúdica e prazerosa, incentivando a criatividade e a inovação.

A seguir, apresentam-se imagens da atividade de produção do bolo e suco.



Ao final da preparação do suco, do bolo e da degustação, a professora conduziu um encerramento, indagando aos estudantes o que eles recordavam desses momentos. Alguns aspectos a serem destacados são os seguintes:

“Os ingredientes foram cenoura, farinha, fermento, azeite, leite, ah, não, leite e nem água. Para ficar docinho colocamos mel, porque o mel é mais saudável” (Aluno B).

“Para o suco foi couve, limão e mais uma fruta, laranja, não, abacaxi! E para adoçar, colocamos mel também” (Aluno B).

A professora questionou se os alunos se sentiriam inclinados a fazer a receita em casa, e todos concordaram que o fariam, pois consideraram que é uma receita fácil de reproduzir.

Aula 13

Para essa aula, a professora organizou a sala em formato de roda e apresentou o texto “A importância da previsão do tempo específica para o seu plantio”, realizando uma leitura coletiva com os estudantes. Em seguida, dialogando com os alunos, fez as seguintes perguntas: “Como a previsão do tempo pode impactar a agricultura?” e “Quais métodos e tecnologias são utilizados para realizar previsões meteorológicas?”

Tais perguntas visavam identificar a problematização no Ensino por Investigação, conforme destacado por Santos (2020, p. 96), que enfatiza a construção e atribuição de temáticas problematizadas de acordo com o interesse e realidade local, promovendo a motivação pessoal às temáticas comuns.

Durante a discussão, os estudantes expressaram suas opiniões e reflexões sobre o tema, destacando a importância da previsão do tempo para planejar atividades agrícolas e minimizar os riscos de perdas devido a fenômenos climáticos adversos. Além disso, discutiram sobre os métodos e tecnologias utilizados para realizar previsões meteorológicas, como o uso de satélites, estações meteorológicas e modelos computacionais.

Aulas 14 e 15

Durante essas aulas, os alunos participaram de uma atividade experimental envolvendo a construção do protótipo do pluviômetro, seguindo o roteiro disponibilizado no repositório de recursos digitais. A professora apresentou o roteiro aos estudantes, fornecendo orientações passo a passo para a montagem do pluviômetro. O roteiro disponibilizado aos estudantes está disponível no repositório.

A sala toda se envolveu na construção de um único pluviômetro, que foi instalado ao lado da horta, conforme demonstrado nas imagens abaixo. Durante cinco dias consecutivos, os alunos coletaram dados sobre a quantidade de chuva, sendo que um grupo de estudantes foi designado para fazer a leitura diária e informar os demais.

Durante essa atividade, a professora desempenhou um papel de facilitadora, auxiliando os estudantes e direcionando-os a buscar soluções para as dúvidas que surgiram durante o desenvolvimento do trabalho. Essa abordagem permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe e pensamento crítico.

A seguir, apresentam-se imagens da construção do pluviômetro.





Aula 16

Este momento ocorreu na semana seguinte à construção do pluviômetro e após a coleta dos dados em dias diferentes. Em uma roda de conversa, com o objetivo de compartilhar com toda a sala, uma vez que o projeto foi desenvolvido por todos os estudantes, a professora conduziu a discussão das conclusões com as seguintes perguntas: Como as estações meteorológicas operam para realizar previsões do tempo? Como você pode explicar a importância das estações meteorológicas e quais variáveis climáticas são consideradas para a interpretação das previsões meteorológicas?

Durante a roda de conversa, os alunos foram incentivados a compartilhar suas observações, conclusões e reflexões com base nos dados coletados.

“A falta de chuva, o excesso de calor pode matar as plantações, prejudica a agricultura, e saber a época que chove mais ou menos pode influenciar no plantio” (Aluna A).

Durante o momento, a observação da reação dos estudantes é possível destacar não apenas o entendimento sobre o funcionamento das estações meteorológicas e a importância dos dados coletados, mas também a capacidade de argumentação e expressão de ideias dos estudantes. Através dessas interações argumentativas, os alunos puderam consolidar seu conhecimento e contribuir para uma discussão enriquecedora sobre o tema.

A primeira fase do trabalho, que se concentrou na promoção de uma alimentação saudável, serviu como um precursor para o projeto “Jovens Empreendedores Primeiros Passos” do Sebrae. Neste projeto, os estudantes utilizaram os conhecimentos adquiridos para desenvolver um aplicativo que calcula calorias e ajuda os usuários a manter uma dieta equilibrada.

A implementação e análise piloto desse projeto proporcionaram uma reflexão mais profunda sobre os métodos de coleta de dados e as dinâmicas das intervenções. Para dissipar quaisquer equívocos sobre a eficácia das metodologias ativas e do envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, é fundamental compreender a dinâmica das salas de aula, da escola e do sistema onde essas abordagens serão aplicadas. Essa compreensão contribui para validar as propostas e demonstrar seu impacto positivo na aprendizagem.

APÊNDICE B - Roteiro para observação Sistemática

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

- Aspectos a Observar:
 - Uso de recursos para engajamento: O professor utiliza os recursos do repositório (como vídeos, animações, imagens, infográficos) para introduzir o tema e gerar interesse?
 - Conexão com o contexto dos alunos: Os materiais do repositório são relevantes para o contexto dos alunos e despertam curiosidade sobre o tema investigado?
 - Resposta dos alunos: Como os alunos reagem ao uso dos recursos digitais? Eles se mostram mais motivados e interessados?

2. Fase: Contextualização do Problema

- Aspectos a Observar:
 - Materiais do repositório para o contexto do problema: O professor recorre a recursos do repositório, como estudos de caso, artigos, ou simulações de experimentos, para contextualizar o problema científico?
 - Engajamento dos alunos: Como os alunos utilizam esses materiais para compreender o contexto e as implicações do problema?
 - Compreensão do problema: Os alunos conseguem identificar a relação entre os dados apresentados e a problemática investigada?

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

- Aspectos a Observar:
 - Recursos que ativam conhecimentos prévios: O repositório oferece recursos como quizzes, vídeos ou textos para ajudar os alunos a revisar conceitos prévios necessários para a investigação?
 - Utilização de materiais para revisão: Os alunos consultam os recursos digitais para revisar conceitos ou dados relacionados ao tema da pesquisa?
 - Discussões sobre conhecimentos prévios: Os alunos discutem como os novos conhecimentos se relacionam com o que já sabem, utilizando os recursos digitais como apoio?

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas

- Aspectos a Observar:

- Formulação de perguntas com apoio dos materiais: Os alunos utilizam os materiais do repositório (ex.: guias de formulação de perguntas, exemplos de investigações passadas, artigos) para criar questões investigativas?
- Compreensão de conceitos-chave: Os alunos recorrem a recursos como glossários ou vídeos explicativos para compreender melhor os conceitos científicos envolvidos?
- Discussão sobre as perguntas: Como os alunos justificam suas perguntas, e os recursos ajudam a enriquecer essa justificativa?

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

- Aspectos a Observar:
 - Uso de recursos na escolha de metodologias: Os alunos utilizam materiais do repositório, como tutoriais ou exemplos de protocolos experimentais, para planejar suas investigações no laboratório?
 - Planejamento e organização: Os alunos têm acesso a recursos que ajudam na organização do cronograma, das tarefas e na definição de papéis dentro do grupo?
 - Autonomia e escolha dos recursos: Os alunos escolhem os recursos mais adequados para suas investigações (ex.: artigos, simuladores, dados de experimentos anteriores)?

6. Coleta e Análise de Dados

- Aspectos a Observar:
 - Ferramentas digitais de coleta de dados: Os alunos usam ferramentas do repositório, como planilhas, aplicativos de coleta de dados ou dispositivos digitais, para registrar suas observações no laboratório?
 - Análise de dados: Como os alunos utilizam recursos como gráficos, softwares de análise ou modelos matemáticos para analisar os dados coletados?
 - Apoio na interpretação: Os alunos têm acesso a recursos que ajudam a interpretar os resultados, como exemplos de análise de dados ou apoio teórico no repositório?

7. Trabalho Colaborativo

- Aspectos a Observar:
 - Ferramentas colaborativas: Os alunos utilizam ferramentas digitais compartilhadas, como documentos colaborativos, fóruns de discussão ou chats, para trabalhar em equipe?

- Distribuição de tarefas e responsabilidades: Como os alunos organizam as tarefas dentro do grupo utilizando os recursos do repositório?
- Interação entre alunos: Como as ferramentas digitais ajudam os alunos a interagir, discutir e tomar decisões conjuntas durante a investigação?

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

- Aspectos a Observar:
 - Uso de recursos para a apresentação de resultados: Os alunos usam ferramentas do repositório (ex.: templates de relatórios, apresentações multimídia) para apresentar os resultados da investigação?
 - Síntese de dados e ideias: Os alunos acessam recursos que os ajudam a sintetizar dados complexos e apresentar conclusões claras?
 - Reflexão sobre a investigação: Os materiais digitais auxiliam os alunos na reflexão crítica sobre o processo de investigação e os resultados obtidos?

APÊNDICE C - Roteiro para diário de bordo

1. Planejamento da Aula

- Objetivo e Metodologia:
 - Qual é o objetivo específico da aula (em termos de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos)?
 - Que abordagem metodológica será adotada (investigativa, exploratória, experimental)?
 - Quais recursos do repositório digital serão utilizados (vídeos, simulações, artigos, gráficos, etc.)? Como esses materiais se relacionam com os objetivos da aula?
- Preparação dos Materiais e Recursos:
 - Houve algum ajuste ou adaptação nos materiais digitais para melhor atender às necessidades da turma?
 - Os recursos do repositório foram integrados ao plano de aula de maneira eficaz para estimular a investigação científica?

2. Estratégias de Engajamento e Contextualização

- Atividades Iniciais de Engajamento:
 - Como os materiais do repositório foram utilizados para engajar os alunos no tema da aula? Foram recursos que despertaram curiosidade e interesse?
 - Quais estratégias de ensino (ex.: perguntas provocativas, atividades interativas, vídeos) foram utilizadas para conectar os alunos com o conteúdo?
- Contextualização do Problema:
 - Como o problema de investigação foi contextualizado no ambiente do laboratório biológico?
 - Os alunos estavam prontos para abordar o problema de forma investigativa após a contextualização e uso dos recursos?

3. Acompanhamento das Atividades dos Alunos

- Desempenho dos Alunos:
 - Como os alunos reagiram ao uso dos recursos digitais? Eles utilizaram esses materiais de forma ativa ou passiva?
 - Quais dificuldades os alunos encontraram ao utilizar os recursos do repositório (ex.: falta de familiaridade com as ferramentas digitais, dificuldades em interpretar o conteúdo)?

- Como as dificuldades dos alunos foram identificadas e abordadas?
- Interações no Laboratório de Aprendizagem:
 - Como os alunos trabalharam em equipe no laboratório biológico? Os recursos digitais do repositório facilitaram ou dificultaram a colaboração entre os alunos?
 - Houve momentos de discussão em grupo sobre os dados coletados, hipóteses ou estratégias investigativas? Como os materiais ajudaram ou não nesse processo?

4. Aplicação dos Recursos Didáticos no Processo de Investigação

- Utilização do Repositório Digital:
 - Como os materiais do repositório foram usados pelos alunos para formular perguntas, planejar investigações, coletar dados e analisar resultados?
 - O repositório digital foi eficaz em apoiar o desenvolvimento das investigações científicas propostas pelos alunos?
 - Durante a investigação, houve momentos em que o repositório não forneceu os recursos ou informações necessárias?

5. Reflexão sobre o Processo de Aprendizagem

- Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem:
 - Como a professora percebeu o engajamento dos alunos durante o processo investigativo? Eles estavam motivados a aprender e a investigar?
 - Quais estratégias pedagógicas foram mais eficazes para promover a aprendizagem investigativa?
 - Quais foram os maiores desafios encontrados no uso dos recursos digitais para apoiar a investigação científica?
- Possíveis Ajustes ou Melhorias:
 - Durante a execução da aula, houve algum momento em que foi necessário ajustar a utilização dos materiais do repositório?
 - Se sim, o que poderia ser feito de diferente para melhorar a utilização desses recursos no futuro?
 - Existem dificuldades técnicas com os materiais digitais ou questões de acesso que afetaram a aprendizagem?

6. Observações sobre o Trabalho Colaborativo

- Dinâmica de Grupo:

- Como os alunos se organizaram para trabalhar em grupos durante a investigação no laboratório? O uso dos recursos digitais ajudou ou dificultou a colaboração entre eles?
- Houve algum tipo de conflito ou desafio nas interações, e como isso foi gerenciado?
- Como o uso de recursos digitais ajudou na comunicação entre os membros do grupo?
- **Desenvolvimento das Habilidades Sociais e de Comunicação:**
 - Os alunos foram capazes de se comunicar de maneira clara e eficaz ao discutir seus resultados e ideias durante a investigação?
 - Como os recursos digitais, como fóruns ou documentos colaborativos, foram utilizados para apoiar a comunicação no grupo?

7. Reflexão Final sobre os Recursos Didáticos e o Processo Investigativo

- **Impacto dos Recursos Didáticos:**
 - Qual foi o impacto dos recursos didáticos digitais no desenvolvimento da aprendizagem investigativa dos alunos?
 - Como a professora percebe a eficácia dos recursos do repositório para o ensino de Ciências e a abordagem investigativa no laboratório biológico?
 - Quais foram os principais benefícios observados na utilização desses recursos e que desafios surgiram ao longo do processo?
- **Possibilidades de Melhoria:**
 - Existem sugestões de como melhorar o uso dos recursos do repositório em aulas futuras? O que funcionou bem e o que poderia ser ajustado?
 - Como a professora planeja integrar mais recursos do repositório digital em aulas futuras para tornar o processo investigativo mais eficaz?

APÊNDICE D - Planejamento das aulas

Planejamento das Aulas – Ciências

Turmas: 7º Ano do Ensino Fundamental

Instituição: Escola Municipal Fredoliono Chimango - Passo Fundo/RS

Docente Regente: Camila de Moraes

Docente Pesquisadora: Thalita Arthur

7º Ano: Introdução aos Ecossistemas

- **Duração:** 10 encontros (45 minutos cada)
- **Habilidades da BNCC:** EF07CI07
- **Objetivos:**
 - Introdução aos ecossistemas
 - Compreender a estrutura e a função das partes das plantas.
 - Utilizar o microscópio artesanal como ferramenta de observação.
 - Identificar visualmente as partes das plantas por meio de observação direta e registros fotográficos.
 - Desenvolver práticas de investigação científica e comunicação oral.
- **Recursos Didáticos:**
 - Papel para dobradura
 - Notebook
 - Celulares com câmera
 - Vídeo tutorial de montagem de microscópio
 - Peças para montagem de microscópio
- **Metodologia:**

A sequência segue a abordagem de ensino investigativo, com momentos de exposição dialogada, prática manual e uso de tecnologias digitais. Os estudantes participam de atividades maker, saídas exploratórias e finalizam com apresentação pública no FECIT.

- **Avaliação:**

Avaliação formativa baseada na participação, produção do álbum digital, construção do microscópio e apresentação final no evento científico.

- **Aulas Detalhadas:**

Encontro	Atividade	Objetivo	Descrição da Estratégia
1 e 2	Aula expositiva e dobradura (Vídeo de apoio) disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=fDkv05HQ7jQ	Introduzir as partes das plantas e suas funções.	Aula dialogada com anotações e atividade prática de dobradura representando uma flor.
3, 4 e 5	Montagem de microscópio (Vídeo de apoio e compartilhado com os alunos) Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=FEtD2HiIUXA	Desenvolver habilidades manuais e entender o funcionamento do microscópio.	Exibição de vídeo tutorial seguido de montagem prática em grupos com orientação da professora.
6, 7 e 8	Fotografia e identificação de plantas Inspirado e adaptado do álbum disponível em: https://goo.su/5FJ8I	Aplicar os conceitos aprendidos e reconhecer as partes das plantas em campo.	Saída ao ambiente escolar para fotografar plantas; uso de notebook para criação de álbum digital.
9	Roda de conversa	Compartilhar descobertas e aprendizagens.	Apresentação dos álbuns digitais e discussão coletiva sobre as partes das plantas identificadas.
10	Apresentação no FECIT	Apresentar os resultados e experiências do projeto.	Exposição do microscópio construído e dos álbuns fotográficos no evento científico.

Planejamento das Aulas – Ciências

Turmas: 9º Ano do Ensino Fundamental

Instituição: Escola Municipal Fredolino Chimango - Passo Fundo/RS

Docente Regente: Camila de Moraes

Docente Pesquisadora: Thalita Arthur

9º Ano: Transformações Químicas, Reagentes e Sabonete Artesanal

- **Duração:** 10 encontros (45 minutos cada)
- **Habilidades da BNCC:** EF09CI01, EF09CI02,
- **Objetivos:**
 - Compreender e observar as mudanças ocorridas em uma transformação química;
 - Observar a proporção de reagentes adequados em uma reação química;
 - Realizar a produção de sabonete artesanal utilizando ingredientes simples.
 - Avaliar propriedades físico-químicas de diferentes sabonetes.
 - Aplicar o processo investigativo na reelaboração da receita.
- **Recursos Didáticos:**
 - Polpa de abacate

- Soda cáustica
- Óleo
- Recipientes e colheres
- Notebook com acesso à internet

- **Metodologia:**

Sequência didática com foco em investigação experimental e reformulação de hipóteses. Os alunos observam, testam, pesquisam e reformulam o sabonete artesanal, finalizando com apresentação pública.

- **Avaliação:**

Avaliação contínua com base na observação da participação, registro dos testes e reformulação da receita, além da apresentação no FECIT.

- **Aulas Detalhadas:**

Encontro	Atividade	Objetivo	Descrição da Estratégia
1 e 2	(Alunos) Atividade experimental: sabonete artesanal de abacate. Disponível em: https://goo.su/wovjqb	Compreender o processo de saponificação e testar uma receita inicial.	Aula expositiva com demonstração dos ingredientes e produção prática em grupos, com cuidados de segurança.
3	Pesquisa sobre produtos de limpeza (Professor: vídeo de apoio. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=bFjX8ir9jgk)	Identificar misturas em produtos de uso cotidiano.	Pesquisa em duplas com uso de dispositivos digitais sobre produtos caseiros como vinagre, bicarbonato, etc.
4, 5 e 6	Reformulação do sabonete (Professor: material de apoio: disponível em: https://www.ufsm.br/midias/arco/gordura-que-limpa https://ifbaiano.edu.br/portal/wp-content/uploads/2021/12/Cartilha-Producao-de-Sabao-Caseiro.pdf)	Ajustar a receita, testar resultados e aplicar conceitos químicos.	Análise do primeiro sabonete, reformulação e produção de nova versão com melhorias observadas.
7, 8 e 9	Roda de conversa e elaboração do material final	Refletir sobre o processo, comparar produtos e preparar a apresentação.	Discussão coletiva sobre aprendizados e elaboração da nova receita para o evento.
10	Apresentação no FECIT	Compartilhar o produto e explicações com a comunidade.	Apresentação no estande com a nova receita e amostras do sabonete reformulado.

APÊNDICE E - Diários de Bordo

Diário de Bordo – 9º ano

Encontro 1 (21/10/2024 9h15 - 10h00)

No encontro de hoje organizei a turma para uma breve retomada dos conteúdos que fundamentam a produção de sabão e, em seguida, apresentei a professora pesquisadora, explicando seu papel de acompanhamento e de mediação investigativa ao longo do projeto. Antes de iniciarmos a prática, alinhei com os estudantes os objetivos do dia: reconhecer os materiais e insumos previstos no roteiro, discutir a logística de obtenção e as condições de segurança para o uso, e realizar a receita como um primeiro contato prático, deixando o detalhamento técnico e a análise mais aprofundada para o próximo encontro. Embora a atividade tenha sido conduzida em sala de aula, ressaltai que a manipulação de determinados reagentes exige conhecimentos específicos, destacando a importância da organização do espaço, do uso adequado de EPIs e da comunicação clara entre os grupos para garantir a segurança de todos.

Utilizamos exclusivamente o roteiro da atividade experimental disponível no repositório digital, que já havia sido ajustado para indicar o passo a passo com orientações de segurança. Fizemos a leitura coletiva, pausando a cada etapa para discutir onde e como providenciar os materiais de forma prática e sustentável.

Para a dinâmica, a turma se reuniu ao redor da mesa e alguns estudantes ficaram responsáveis pela leitura e manipulação dos materiais, mantendo a professora pesquisadora e eu mesma na supervisão direta das etapas mais sensíveis. Reforcei orientações gerais de segurança e organização do trabalho.

Na sequência, realizamos a receita do sabão, seguindo as orientações gerais do roteiro. A participação dos alunos foi ativa e curiosa, especialmente na comparação entre a aparência inicial e a transformação ao longo do procedimento. Notei algumas dúvidas recorrentes sobre a ordem de adição dos componentes e sobre os cuidados de manuseio, o que é esperado no primeiro contato prático e será retomado com calma na análise. Mantivemos o foco em executar a receita com segurança, sem aprofundar ainda os porquês de cada decisão técnica

Encerrada a execução, registrei com a turma as observações preliminares (textura, coloração e consistência) e combinamos os próximos passos: no próximo encontro faremos o detalhamento etapa a etapa do que foi feito hoje, com ênfase em justificativas teóricas

(proporções, relação entre componentes e transformações envolvidas), revisão crítica da ordem dos procedimentos, discussão de eventuais variações do processo e análise mais fina dos resultados.

Por ora, considero que o encontro cumpriu seu papel de introdução prática estruturada: aproximou os estudantes do processo real, estabeleceu rotinas de segurança e registro, e preparou terreno para uma análise investigativa mais robusta na próxima aula, quando sistematizaremos os dados coletados hoje à luz do roteiro e dos conceitos trabalhados.

Encontros 2 e 3 (22/10/2024 7h45 - 9h15)

No início do encontro, retomamos as observações do primeiro contato prático, destacando a importância da organização, do registro sistemático e da segurança durante todo o processo. Relembrei os principais pontos do encontro anterior e alinhei com os estudantes os objetivos desta etapa: revisar cuidadosamente cada parte do roteiro experimental, compreender a ordem de adição dos componentes e discutir as justificativas teóricas relacionadas às transformações químicas envolvidas.

Utilizamos novamente o roteiro disponível no repositório digital, conduzindo uma leitura coletiva, pausada, acompanhada de comentários da professora pesquisadora e dos próprios alunos. A cada etapa, discutimos não apenas o que havia sido feito na prática anterior, mas também o motivo de cada decisão técnica, como a proporção dos ingredientes e os efeitos observados na textura e coloração do sabão.

Na sequência, avançamos para a segunda parte da aula, conectando o produto obtido ao estudo das misturas químicas. Para despertar a curiosidade, lancei perguntas provocativas como: “O que faz o vinagre ser um bom limpador?” e “Por que os produtos caseiros são considerados mais sustentáveis?”. A partir dessas questões, o problema foi apresentado como um desafio: pesquisar receitas de produtos de limpeza com materiais do dia-dia e de fácil aquisição

Os estudantes se organizaram em pares e, realizaram pesquisas complementares em sites e materiais acessíveis. Algumas dificuldades surgiram na interpretação de termos técnicos e na identificação das propriedades químicas de ingredientes como vinagre e bicarbonato, mas o acompanhamento da professora pesquisadora e a troca entre os colegas facilitaram o avanço.

Encerramos o encontro registrando as principais conclusões: a eficácia dos ingredientes domésticos está ligada a propriedades químicas específicas, mas é fundamental validar a confiabilidade das fontes. Como próximos passos, combinamos a seleção de algumas receitas

para serem testadas em aulas futuras, aproximando ainda mais a prática cotidiana da teoria científica.

De modo geral, considero que os Encontros 2 e 3 consolidaram a etapa introdutória do projeto: aprofundaram a análise crítica da prática inicial, favoreceram a argumentação fundamentada, promoveram a autonomia investigativa e estimularam a motivação dos estudantes em conectar a química escolar às situações do dia a dia.

Encontro 4 (28/10/2024 9h15 - 10h00)

Neste encontro retomamos a primeira receita de sabonete, conduzindo uma análise crítica sobre seus pontos positivos e negativos. O desafio foi lançado aos estudantes: melhorar a fórmula, tornando-a mais eficiente, estética e funcional. A problematização estimulou a motivação da turma, que assumiu papéis ativos no planejamento dos ajustes.

Os alunos se organizaram em grupos e participaram ativamente da investigação, testando hipóteses e registrando observações sobre textura, aparência e propriedades de limpeza.

Durante a pesquisa, alguns tiveram dificuldade em interpretar a relação entre proporções dos ingredientes e as características finais do sabonete. Essas dúvidas foram discutidas em grupo e mediadas pela professora pesquisadora, que contribuiu com explicações complementares.

A dinâmica de trabalho coletivo foi intensa e colaborativa. Ao final, destacamos que o próximo passo será a coleta de feedbacks mais detalhados para orientar ajustes futuros. De forma geral, o encontro foi produtivo, pois aproximou os estudantes do raciocínio experimental e desenvolveu maior criticidade em relação às etapas da investigação.

Encontros 5 e 6 (29/10/2024 7h45 - 9h15)

Os de hoje foram dedicados à continuidade da investigação sobre a produção do sabonete, com foco na melhoria da fórmula inicial e no aprofundamento das análises. O desafio colocado aos alunos foi testar novas combinações e propor ajustes fundamentados em observações e pesquisas complementares.

Os grupos trabalharam em colaboração, compartilhando ideias e registrando as etapas da produção em documentos coletivos. A prática envolveu não apenas o preparo do sabonete, mas também entrevistas com membros da comunidade escolar, que forneceram feedback sobre textura, aparência e eficácia do produto. Esse movimento trouxe um caráter aplicado e ampliou a conexão entre a prática investigativa e a realidade cotidiana. Eu acho que eles gostaram.

As discussões entre os estudantes surgiram de maneira espontânea, com debates sobre a função de novos ingredientes adicionados e sua contribuição para a fórmula. Alguns desafios apareceram em relação à interpretação dos feedbacks e à análise de proporções, mas foram resolvidos com mediação docente e diálogo coletivo.

Ao término, sistematizamos os resultados parciais e combinamos que as informações coletadas servirão como base para planejar novas adaptações. Como reflexão final, os alunos reconheceram que a prática investigativa não se limita ao laboratório, mas envolve também a escuta, a análise crítica e a capacidade de transformar dados em melhorias concretas. Esses encontros, portanto consolidaram o caráter investigativo do projeto e reforçaram a autonomia e a criticidade dos estudantes.

Encontro 7 (04/11/2024 9h15 - 10h00)

O encontro de hoje foi conduzido em forma de roda de conversa, retomando o percurso realizado até aqui e analisando os sabonetes produzidos nas etapas anteriores. A dinâmica teve como objetivo incentivar a reflexão coletiva, destacando os aprendizados e as inconsistências observadas nos primeiros lotes.

Para estimular o debate, lancei perguntas iniciais como: “O que aprendemos com as inconsistências do primeiro lote?” e “Quais propriedades queremos melhorar no próximo sabonete?”. As questões serviram como gatilho para discussões sobre proporções ideais e possíveis novos ingredientes a serem testados. Os estudantes participaram ativamente, trazendo hipóteses, comparando observações e sugerindo adaptações para otimizar a fórmula.

A professora pesquisadora mediou as trocas, reforçando a necessidade de relacionar prática e teoria e incentivando a justificativa conceitual das escolhas. Considero que este encontro foi importante para consolidar a análise crítica dos resultados já obtidos e para preparar a turma para a fase seguinte de ajustes práticos e aprofundamento investigativo.

Encontros 8 e 9 (05/11/2024 7h45 - 9h15)

Os encontros 8 e 9 foram dedicados ao aprofundamento da roda de conversa iniciada anteriormente e à consolidação do planejamento da nova versão do sabonete. O objetivo central foi estruturar uma fórmula otimizada, que fosse ao mesmo tempo eficiente, estética e sustentável, articulando as observações práticas, os registros e os conceitos químicos estudados.

No começo, os grupos analisaram os sabonetes produzidos anteriormente, discutindo vantagens e desvantagens de cada receita. A professora pesquisadora incentivou a argumentação fundamentada em conceitos químicos, estimulando os alunos a refletirem sobre

a função de cada ingrediente. A dinâmica foi marcada pela colaboração, com os estudantes chegando a consensos e anotando as propostas.

Em seguida a turma avançou para a sistematização das ideias, organizando em roda de conversa a versão preliminar da nova receita. Debateram sobre proporções ideais e possíveis novos ingredientes. A mediação da professora pesquisadora reforçou a necessidade de relacionar cada decisão prática com os conceitos químicos estudados, garantindo a fundamentação científica do processo.

Encerramos este ciclo de encontros com o registro coletivo da receita otimizada, que será feita em maiores quantidades, para levar no FECIT e também a receita otimizada. Considero que esses encontros foram fundamentais para integrar prática, teoria e planejamento, fortalecendo a autonomia e a maturidade dos estudantes no desenvolvimento do projeto.

Encontro 10 (27/11 13h00 - 17h00)

O último encontro foi dedicado à apresentação do projeto no FECIT, momento de socialização e consolidação de todo o percurso investigativo. O estande foi organizado com amostras do sabonete, a receita detalhada e materiais explicativos acessíveis ao público. Os estudantes assumiram diferentes papéis: recepção de visitantes, explicação do processo, distribuição de materiais e registro das interações.

A participação foi ativa e confiante, evidenciando domínio do conteúdo e capacidade de comunicação. Algumas dificuldades surgiram ao simplificar conceitos químicos para o público leigo, mas os alunos conseguiram contornar a situação utilizando exemplos práticos.

O público demonstrou grande interesse, especialmente pelas discussões valorizando a possibilidade de reproduzir a receita em casa. A presença do orientador do projeto foi um momento de euforia dos estudantes, que apresentaram o trabalho, enquanto eu observava a postura engajada dos estudantes dessa turma, que soube relacionar ciência e cotidiano em suas falas.

Considero que este encontro representou a culminância do projeto: os alunos não apenas demonstraram conhecimento científico, mas também desenvolveram habilidades de comunicação, colaboração e reflexão crítica. Como sugestão para próximos eventos, pensamos em incluir oficinas práticas e recursos digitais complementares, como vídeos e depoimentos, para ampliar ainda mais o alcance do trabalho.

Diário de Bordo – 7º ano

Encontros 1 e 2 (21/10/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às11h45)

No encontro de hoje organizei as turmas 71 e 72 para uma introdução aos conteúdos relacionados às estruturas das plantas. Iniciei com uma breve retomada teórica, perguntando: “Quais as estruturas das plantas? A flor é uma delas?”. Essa questão disparadora serviu como ponto de partida para ativar os conhecimentos prévios dos estudantes e direcionar sua atenção para o objetivo da atividade.

Em seguida, apresentei a proposta prática: a confecção de uma dobradura de flor, na qual cada estudante deveria identificar e nomear as partes principais. Expliquei o papel da professora pesquisadora, que acompanharia a atividade oferecendo mediação investigativa e apoio individualizado.

A dinâmica foi recebida com entusiasmo: foi possível observar um alto nível de engajamento durante a prática. A dobradura foi bem aceita e funcionou como uma ferramenta de aprendizagem criativa. Alunos com mais facilidade na atividade ajudaram os colegas, reforçando a cooperação e desenvolvendo habilidades sociais. Houve também pequenas divergências quanto à identificação de algumas partes da flor, mas foram resolvidas com diálogo entre os grupos.

A maior dificuldade esteve relacionada ao tempo limitado para explicar com profundidade as funções de cada parte, o que ajustaremos em aulas futuras. Ainda assim, a atividade atingiu seu objetivo: aproximar os estudantes dos conceitos de morfologia vegetal de forma lúdica e investigativa.

Diferenças entre as turmas: Na turma 71, os alunos demonstraram maior facilidade em seguir o passo a passo da dobradura, enquanto a turma 72 necessitou de mais apoio individualizado. Por outro lado, os alunos do 72 se mostraram mais curiosos, levantando hipóteses criativas sobre a função de estruturas como pétalas e estames.

Encerramos o encontro com a socialização das dobraduras concluídas e o registro coletivo de observações preliminares. Esse momento evidenciou a importância de atividades práticas como recurso para despertar o interesse e favorecer a aprendizagem significativa.

Encontros 3 (22/10/2024 10h15- 11h45).

No encontro de hoje retomei com as turmas os conceitos básicos sobre a importância dos instrumentos ópticos e apresentei o desafio: construir um microscópio caseiro. Iniciei perguntando: “Como funcionam os microscópios que usamos nos laboratórios, e será que conseguimos montar um com materiais simples?”.

Essa questão despertou a curiosidade imediata e abriu espaço para o engajamento investigativo. Apresentei o vídeo tutorial disponível no repositório, pausando em alguns momentos para explicar a função de cada peça e como elas se relacionam para formar a imagem.

Em seguida, organizei os grupos, distribuí os materiais e alinhei com todos os cuidados de segurança e organização do espaço. A participação foi intensa. Alunos que costumam ser dispersos mostraram-se focados, colaborando ativamente. Um estudante do 71 destacou-se pelo esforço: mesmo enfrentando dificuldades para ajustar peças e furar o palito de picolé, manteve-se motivado e acabou ajudando colegas de outros grupos a realizar o “furinho”, mostrando liderança e solidariedade.

Diferenças entre turmas: Na turma 71, o trabalho foi mais organizado e com divisão clara de tarefas, enquanto na turma 72 o clima foi mais colaborativo e espontâneo, com os alunos compartilhando soluções entre si. Encerramos o encontro com microscópios parcialmente montados e a expectativa de, no próximo, realizar os ajustes finais. O entusiasmo coletivo confirmou a potência da abordagem investigativa para despertar interesse pela ciência.

Encontros 4 e 5 (28/10/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às11h45)

Nestes encontros demos continuidade à montagem dos microscópios caseiros. Retomamos brevemente as etapas já realizadas e pedi que cada grupo relatasse suas dificuldades no processo anterior.

A partir disso, organizamos uma dinâmica em que os alunos compartilharam estratégias e testaram novas formas de fixação das lentes. A mediação foi realizada de forma conjunta entre mim e a professora pesquisadora, circulando pelos grupos, oferecendo apoio técnico e encorajando os alunos a explicar suas escolhas aos colegas.

A atividade estimulou a criatividade: alguns grupos usaram soluções alternativas para estabilizar as lentes e melhorar o foco. As diferenças entre turmas ficaram visíveis. No 71, os ajustes foram mais rápidos e os grupos se concentraram em garantir que o microscópio funcionasse. Já no 72, houve mais debates e trocas entre os grupos, o que resultou em maior

tempo de execução, mas em descobertas interessantes sobre combinações de materiais. Encerramos com alguns microscópios funcionando de forma satisfatória e outros em fase de ajustes, mas todos os grupos se mostraram motivados e confiantes para seguir explorando suas criações

Encontro 6 (29/10/2024 10h15 às11h45)

No encontro de hoje, os alunos utilizaram os microscópios montados para observar diferentes amostras e fotografar as estruturas. Cada grupo teve a oportunidade de manusear o equipamento, ajustar as lentes e registrar imagens, o que trouxe grande entusiasmo.

Os estudantes compartilharam suas descobertas, discutindo o que conseguiam ver e comparando as fotografias. Foi evidente a motivação dos alunos: até aqueles que costumam participar menos envolveram-se ativamente, manipulando o equipamento com cuidado e registrando observações detalhadas. A possibilidade de cada estudante manipular o microscópio contribuiu para o engajamento coletivo.

Diferenças entre turmas: No 71, prevaleceu a preocupação com a nitidez das imagens e a análise mais detalhada. Na turma 72, destacou-se a curiosidade em trocar registros e comparar observações, criando um ambiente de troca espontânea.

Encontros 7 e 8 (04/11/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às11h45)

Nestes encontros levamos os alunos para uma atividade de campo no entorno da escola e na horta escolar, como era a sala toda, eu e a professora pesquisadora nos dividimos nesse acompanhamento. Inicialmente tínhamos planejado a observação somente no entorno da horta escolar, mas como sugestão e pedido dos estudantes do 71 a observação se deu em todo o redor da escola.

O objetivo foi fotografar diferentes plantas, identificar suas partes principais e registrar informações que pudessem compor o álbum. A saída despertou entusiasmo: os alunos circularam em grupos, explorando o espaço livremente, registrando imagens e trocando observações. Questões como “A cenoura é raiz ou outra parte da planta?” e “O alface é folha? O que mais podemos comer das plantas?” surgiram naturalmente durante a investigação.

Ambas as turmas se interessaram em fazer a observação em todo o redor da escola, mas a turma do 72 foi mais contida, explorando espaços mais próximos.

Encerramos organizando as imagens em um drive compartilhado, criando um banco de dados coletivo que seria explorado no encontro seguinte. A experiência de campo mostrou-se

extremamente rica para aproximar os alunos da investigação científica de forma prática e significativa

Encontro 9 (05/11/2024 10h15 às 11h45)

No encontro de hoje organizamos uma roda de conversa para socializar as fotografias produzidas e discutir as observações feitas no campo. Cada grupo apresentou suas imagens, descreveu as características observadas e comparou registros com os colegas.

As perguntas disparadoras ajudaram a aprofundar a análise: “Quais semelhanças e diferenças vocês percebem entre as folhas?”, “De que forma as flores se diferenciam nas cores e formatos?”, “O que essas diferenças indicam sobre o ambiente em que as plantas crescem?”.

Os estudantes responderam de maneira variada, destacando aspectos como cor, formato e espessura de folhas e raízes. As imagens foram compartilhadas entre as turmas, de maneira anônima, mas eles conseguiram identificar ao menos de qual turma era.

Encerramos reunindo todas as fotos em um drive coletivo e planejando a impressão do álbum para o Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia (FECIT). Os alunos demonstraram orgulho de suas produções e disposição para preparar a apresentação pública.

Encontro 10 (27/11 13h00 - 17h00)

O último encontro foi marcado pela participação no FECIT, realizado no ginásio da Universidade de Passo Fundo. Os alunos apresentaram o microscópio construído, o álbum coletivo de plantas e cultivares da horta escolar.

A apresentação foi conduzida pelos próprios estudantes, que explicavam aos visitantes o funcionamento do microscópio, mostravam as fotos registradas e destacavam a importância do projeto.

Participou um aluno de cada turma, e por iniciativa deles, antes do início da apresentação, eles foram ao redor do ginásio e buscaram algumas plantas e mostraram aos visitantes.

O orientador esteve presente e elogiou a performance dos alunos, valorizando seu esforço e dedicação. Esse momento final reforçou a autoconfiança dos estudantes e mostrou o quanto a investigação científica pode ser significativa quando realizada de forma prática e colaborativa.

APÊNDICE F - Sistematização da Observação

Observação sistemática – 9º ano

Encontro 1 (21/10/2024 9h15 - 10h00)

No encontro observado, a professora regente iniciou a aula retomando brevemente os conteúdos que fundamentam a produção de sabão e me apresentou à turma, explicando o papel de acompanhamento e mediação investigativa ao longo do projeto. Depois, com os estudantes organizados ao redor da mesa central, contribuindo para uma experimentação demonstrativa, a leitura do roteiro foi feita por um estudante e o início da execução foi orientada por mim. Esse foi o primeiro contato prático, ficando o detalhamento das etapas e a análise mais aprofundada para o encontro seguinte.

1. Orientação e engajamento inicial

A professora introduziu a aula com uma explicação detalhada sobre o processo de saponificação e utilizou a escolha do abacate como ingrediente para captar o interesse dos alunos, destacando suas propriedades hidratantes. A curiosidade dos alunos foi despertada, principalmente ao associar um alimento cotidiano a um processo químico e à produção de sabão. Os alunos participaram diretamente ao assumir diferentes responsabilidades na atividade experimental, indicando que compreenderam o problema e estavam envolvidos na resolução prática. Os alunos seguiram as orientações da professora para realizar a atividade, com pouca autonomia para escolher métodos ou recursos. A professora conduziu a discussão final, refletindo sobre os cuidados com o experimento e o impacto do conhecimento prático em Química no cotidiano.

2. Contextualização do problema

A explicação sobre a importância da sustentabilidade e do reaproveitamento de resíduos, como o caroço e a polpa do abacate, ajudou a contextualizar o experimento. Mesmo sem recorrer a recursos digitais, a abordagem prática mostrou-se eficaz para despertar o interesse. Os alunos compreenderam a relevância da atividade e se mostraram motivados para assumir responsabilidades no processo.

3. Conexões com conhecimentos prévios

Durante a execução, a professora resgatou noções de reações químicas e segurança no laboratório, conectando-as ao trabalho em sala de aula. Não houve formalização de revisão de conceitos via materiais digitais, mas os estudantes aplicaram saberes já conhecidos,

especialmente em relação ao manuseio seguro de reagentes e ao cuidado coletivo no ambiente de trabalho.

4. Conceituação e formulação de perguntas

As perguntas surgiram espontaneamente por parte dos alunos e foram, em sua maioria, práticas e voltadas para a execução do experimento (ordem de adição, tempo de mistura, aparência do produto). As professoras responderam de forma clara e imediata, garantindo a compreensão dos conceitos-chave e o andamento seguro da atividade.

5. Investigação – planejamento da prática

Os estudantes foram organizados com funções definidas (responsáveis pelo registro, pelo tempo e pela manipulação). O planejamento da investigação foi conduzido pela professora pesquisadora, sem grande espaço para escolhas autônomas dos alunos em relação a métodos ou recursos. Ainda assim, a organização contribuiu para que todos se envolvessem de forma colaborativa.

6. Coleta e análise de dados

A coleta de observações foi feita de modo manual e coletivo, por meio de anotações e registros orais. Os estudantes acompanharam as mudanças físicas durante a mistura dos ingredientes e discutiram, de forma inicial, os resultados obtidos. A análise formal foi adiada para o próximo encontro, ficando claro que o objetivo do dia era introduzir a experiência e garantir o contato com o processo.

7. Trabalho colaborativo

Houve boa interação entre os grupos, com divisão de tarefas equilibrada e cooperação entre os colegas. A ausência de ferramentas digitais não comprometeu o caráter colaborativo, já que a dinâmica em grupo favoreceu a troca de ideias e a corresponsabilidade pelo andamento da atividade.

8. Síntese e encaminhamentos

A discussão final, conduzida pela professora, destacou os cuidados necessários ao manipular os reagentes e a importância de compreender a aplicação prática da Química no cotidiano. Os alunos participaram ativamente, comparando o resultado obtido com suas expectativas, mas o aprofundamento conceitual ficou reservado para o próximo encontro, quando será feita a análise detalhada.

Resumo da observação

O encontro teve caráter introdutório e cumpriu o papel de aproximar os estudantes do processo experimental, promovendo engajamento e participação. A ausência de recursos digitais não comprometeu a aprendizagem, mas foi perceptível que sua inclusão poderia enriquecer etapas

como a análise de dados ou a formulação de perguntas investigativas. Houve coerência entre o planejamento, a execução e os objetivos da aula, sendo notável a motivação dos alunos diante da prática inicial.

Encontros 2 e 3 (22/10/2024 7h45 - 9h15)

1. Orientação e engajamento inicial

A professora iniciou o encontro retomando o sabonete produzido na aula anterior, incentivando os alunos a observarem criticamente sua consistência e aparência. O engajamento foi promovido a partir dessa análise, que instigou a turma a identificar problemas e propor melhorias. As perguntas lançadas ajudaram a guiar a reflexão, como: “Qual o impacto da variação da soda cáustica na consistência do sabonete?”, “Quais outras substâncias podem ter contribuído para que isso acontecesse?” e “Mesmo com a consistência inadequada, o sabão cumpre seu papel?”.

2. Contextualização do problema

A atividade foi apresentada como um desafio: pesquisar receitas de produtos de limpeza caseiros para identificar soluções viáveis e sustentáveis. Os alunos utilizaram dispositivos digitais para acessar materiais do repositório e outras fontes, contextualizando o problema com base em informações reais e cotidianas. Os pares colaboraram na escolha das receitas e registraram as descobertas em documentos digitais.

3. Conexões com conhecimentos prévios

Os estudantes ativaram saberes de Química já trabalhados, como misturas homogêneas e heterogêneas, ácidos e bases, além de segurança no manuseio de substâncias. Esses conhecimentos foram mobilizados durante a análise crítica do sabonete e na pesquisa sobre alternativas de ingredientes para aprimoramento.

4. Conceituação e formulação de perguntas

Durante a pesquisa, os alunos formularam questões investigativas como: “Por que o vinagre é eficiente como desinfetante?”, “Como o bicarbonato reage com gorduras para remover manchas?” e “Quais combinações podem melhorar a consistência do sabonete sem comprometer sua função?”. As discussões foram mediadas pela professora pesquisadora, que incentivou a justificativa conceitual das hipóteses levantadas.

5. Investigação – planejamento da prática

O planejamento foi conduzido em pares, com divisão de funções para a pesquisa e registro de dados. Os alunos demonstraram autonomia ao selecionar fontes e organizar suas ideias em

documentos colaborativos. A interação entre os pares favoreceu o debate sobre a confiabilidade das fontes e a pertinência das soluções propostas.

6. Coleta e análise de dados

Os estudantes registraram suas pesquisas em dispositivos digitais, comparando receitas e destacando ingredientes e proporções. A análise inicial indicou pontos de melhoria na receita testada anteriormente, especialmente relacionados à consistência e à estética do produto. A mediação docente contribuiu para que as observações fossem relacionadas a conceitos químicos.

7. Trabalho colaborativo

Os pares trabalharam de forma colaborativa, compartilhando dispositivos e debatendo sobre a escolha das receitas. Essa dinâmica reforçou a corresponsabilidade e a aprendizagem conjunta, fortalecendo o caráter investigativo da atividade.

8. Síntese e encaminhamentos

Na conclusão, os alunos organizaram as informações em documento digital, destacando receitas com potencial para serem testadas em aulas futuras. A professora reforçou a importância de relacionar a prática com os conceitos químicos e definiu como encaminhamento a seleção de receitas para experimentação.

Resumo da observação Os encontros 2 e 3 evidenciaram a evolução da turma no processo investigativo. O engajamento partiu da observação crítica do produto inicial e avançou para a busca de soluções sustentáveis por meio de pesquisa digital. Houve motivação, colaboração e curiosidade científica, com destaque para a formulação de perguntas relevantes e para a autonomia no uso de recursos digitais. A atividade consolidou a conexão entre teoria e prática, promovendo aprendizagens significativas e preparando o terreno para ajustes futuros na produção do sabonete.

Encontro 4 (28/10/2024 9h15 - 10h00)

1. Orientação e engajamento inicial

O engajamento foi promovido através da observação crítica do sabonete produzido anteriormente. Os alunos identificaram problemas de consistência e estética, o que despertou curiosidade e interesse para aprimorar a receita. A professora pesquisadora incentivou os estudantes a formular hipóteses sobre as causas das falhas, como a influência da soda cáustica e de outros ingredientes.

2. Contextualização do problema Os alunos realizaram pesquisas digitais para compreender

ajustes possíveis na receita. Consultaram fontes sobre técnicas de aprimoramento de sabonetes caseiros e discutiram como aplicar esses conhecimentos na prática. Essa contextualização mostrou a relevância de relacionar teoria e cotidiano, aproximando a Química de problemas reais.

3. Conexões com conhecimentos prévios

A análise crítica do sabonete ativou saberes relacionados a misturas homogêneas e heterogêneas, bem como às propriedades de reagentes utilizados. As discussões permitiram que os estudantes relacionassem o que já conheciam sobre transformações químicas às dificuldades enfrentadas no experimento.

4. Conceituação e formulação de perguntas

Os alunos elaboraram questões investigativas, como: “Por que a cinza interfere na estética do sabonete?”, “Quais ingredientes podem melhorar a textura sem comprometer a funcionalidade?” e “Como controlar a proporção da soda cáustica para obter um produto mais firme?”. As perguntas orientaram novas pesquisas e hipóteses de melhoria.

5. Investigação – planejamento da prática

Os grupos planejaram ajustes na receita original, selecionando ingredientes alternativos e reorganizando etapas do processo. O planejamento contou com autonomia dos alunos, que decidiram quais mudanças seriam mais relevantes para testar.

6. Coleta e análise de dados

As observações do sabonete inicial e as informações coletadas em pesquisas digitais foram organizadas coletivamente. Os alunos perceberam que consistência e estética precisavam de ajustes e propuseram soluções práticas, como a exclusão da cinza e a adição de sementes.

7. Trabalho colaborativo

Os estudantes trabalharam de forma colaborativa, discutindo hipóteses, compartilhando resultados das pesquisas digitais e propondo modificações de forma consensual. Houve divisão de responsabilidades, garantindo envolvimento de todos.

8. Síntese e encaminhamentos

A síntese destacou que a receita inicial apresentava falhas, mas que a análise crítica e a pesquisa possibilitaram propostas de melhorias fundamentadas. O encaminhamento definido foi testar os ajustes sugeridos nos encontros seguintes.

Resumo da observação

O Encontro 4 foi marcado pelo caráter investigativo, promovendo análise crítica, pesquisa digital e proposição de soluções para problemas práticos. Os alunos mostraram compreensão

do problema e motivação em aprimorar o sabonete, fortalecendo a autonomia e a relação entre teoria e prática.

Encontros 5 e 6 (29/10/2024 7h45 - 9h15)

1. Orientação e engajamento inicial

O engajamento foi retomado a partir da análise crítica do sabonete e da discussão das propostas de melhoria definidas no encontro anterior. Os alunos demonstraram motivação em refazer a receita e aprimorar o produto, conectando-se com o caráter prático da investigação.

2. Contextualização do problema

A professora incentivou os alunos a investigarem ajustes na composição, destacando a necessidade de relacionar prática experimental, sustentabilidade e aplicabilidade cotidiana. Os alunos recorreram a pesquisas digitais para embasar as mudanças, consultando fontes que apresentavam técnicas de aprimoramento.

3. Conexões com conhecimentos prévios

Foram retomados conceitos de Química sobre misturas, proporções e reações químicas, articulados às observações anteriores. Os estudantes aplicaram saberes prévios ao discutir a influência de cada ingrediente na consistência e estética do sabonete.

4. Conceituação e formulação de perguntas

As perguntas investigativas emergiram a partir da prática e das pesquisas digitais, como: “Quais ingredientes podem ser substituídos para melhorar a textura do sabonete?”, “Como garantir firmeza sem comprometer a função de limpeza?” e “Mesmo com consistência inadequada, o sabão cumpre seu papel?”.

5. Investigação – planejamento da prática

Os alunos planejaram a nova receita, definindo etapas, proporções e ingredientes alternativos. Demonstraram autonomia e senso crítico ao decidir quais ajustes seriam testados. O planejamento foi organizado em grupos, garantindo participação coletiva.

6. Coleta e análise de dados

Os alunos demonstraram compreensão do problema ao identificar que a consistência e a estética do sabonete precisavam de ajustes e ao propor soluções práticas, como a exclusão da cinza e a adição de sementes. Além disso, pediram que voluntários testassem o sabonete produzido. Os relatos indicaram que o produto fazia espuma, limpava e desengordurava, mas ainda apresentava consistência mole, o que reforçou a necessidade de novas adaptações.

7. Trabalho colaborativo

Houve forte interação entre os grupos, que compartilharam dados, discutiram hipóteses e propuseram soluções práticas. O uso de recursos digitais apoiou o trabalho colaborativo e a síntese das informações.

8. Síntese e encaminhamentos

Na conclusão, os estudantes refletiram sobre os avanços obtidos e os desafios persistentes, registrando em documento colaborativo que a nova receita trouxe melhorias, mas ainda exigia ajustes. O encaminhamento foi preparar uma versão otimizada para os encontros seguintes.

Resumo da observação

Os encontros 5 e 6 consolidaram a prática investigativa, permitindo que os alunos aplicassem conhecimentos prévios, realizassem pesquisas digitais e testassem hipóteses em busca de soluções concretas. A inclusão do feedback dos voluntários enriqueceu o processo, trazendo dados reais sobre a funcionalidade do sabonete: embora limpasse, fizesse espuma e desengordurasse, sua consistência ainda não era adequada. A atividade promoveu motivação, autonomia e colaboração, conectando ciência escolar e problemas reais.

Encontro 7 (04/11/2024 9h15 - 10h00)

1. Orientação e engajamento inicial

O encontro foi iniciado em formato de roda de conversa, revisitando os sabonetes produzidos anteriormente e promovendo análise crítica dos resultados. O engajamento ocorreu pela retomada das falhas e dos avanços, estimulando a formulação de hipóteses para melhorias.

2. Contextualização do problema

A professora pesquisadora apresentou a necessidade de planejar uma nova versão da receita, relacionando o problema prático à busca por soluções sustentáveis e aplicáveis. Os alunos se mostraram motivados a compreender como poderiam corrigir inconsistências e aprimorar o produto.

3. Conexões com conhecimentos prévios

Os estudantes retomaram conceitos de misturas, proporções e propriedades químicas já trabalhados em encontros anteriores. As discussões indicaram que conseguiam relacionar o que aprenderam às observações sobre consistência e funcionalidade do sabonete.

4. Conceituação e formulação de perguntas

As questões investigativas surgiram espontaneamente na roda de conversa, como: “O que aprendemos com as inconsistências da receita inicial?”, “Quais propriedades queremos melhorar no próximo sabonete?” e “Como podemos tornar a receita mais estável sem perder eficiência?”.

5. Investigação – planejamento da prática

O planejamento foi feito coletivamente, com registro das hipóteses e sugestões em documento colaborativo. A professora mediou a organização das ideias, incentivando a justificativa conceitual das propostas.

6. Coleta e análise de dados

Nesta etapa não houve coleta prática, mas sim análise reflexiva das observações registradas nos encontros anteriores. Os alunos compararam os dados já obtidos, identificando falhas e potencialidades da primeira versão do sabonete.

7. Trabalho colaborativo

O formato em roda de conversa favoreceu a participação de todos, promovendo diálogo aberto, escuta ativa e consenso nas decisões. Houve cooperação entre os estudantes para registrar e organizar as propostas.

8. Síntese e encaminhamentos

Ao final, foi elaborada uma síntese das ideias em documento digital, com encaminhamentos para a elaboração da nova receita a ser testada. Os estudantes demonstraram motivação e compromisso com a continuidade da investigação.

Resumo da observação O Encontro 7 foi marcado por reflexões coletivas que permitiram consolidar aprendizagens anteriores e planejar novos passos. Houve engajamento, colaboração e motivação, evidenciando amadurecimento no processo investigativo e no trabalho em equipe.

Encontros 8 e 9 (05/11/2024 7h45 - 9h15)

1. Orientação e engajamento inicial

Os encontros foram iniciados com a continuidade da roda de conversa, focando na análise crítica dos sabonetes e no planejamento de uma nova receita. O engajamento surgiu da motivação em corrigir falhas e preparar uma versão otimizada para a apresentação no FECIT.

2. Contextualização do problema

A proposta foi contextualizada como um desafio prático: elaborar uma fórmula eficiente, estética e sustentável. Os alunos compreenderam que o sabonete precisava de ajustes para melhorar consistência e aparência, sem perder sua função de limpeza.

3. Conexões com conhecimentos prévios

Os estudantes mobilizaram saberes prévios de Química relacionados a misturas, reações químicas e proporções. As discussões mostraram que conseguiam associar esses conceitos às observações feitas durante a produção anterior.

4. Conceituação e formulação de perguntas

Perguntas investigativas foram formuladas coletivamente, como: “Quais ingredientes podem ser adicionados para melhorar a textura?”, “Como equilibrar a quantidade de soda cáustica?” e “De que forma a adição de sementes pode alterar a estética e funcionalidade do sabonete?”.

5. Investigação – planejamento da prática

Os grupos planejaram a nova receita em documentos digitais, definindo ingredientes e proporções. Houve autonomia na seleção das propostas mais adequadas, mediada pela professora pesquisadora, que incentivou a argumentação fundamentada.

6. Coleta e análise de dados

Nesta fase, a coleta consistiu em registros escritos e reflexões sobre os ajustes planejados. Não houve teste prático imediato, mas os alunos analisaram comparativamente os lotes anteriores e projetaram melhorias para o próximo experimento.

7. Trabalho colaborativo

Os grupos trabalharam de forma colaborativa, compartilhando ideias e debatendo hipóteses até chegar a consensos. A divisão de responsabilidades garantiu que todos participassem das discussões e do registro.

8. Síntese e encaminhamentos

As ideias foram sistematizadas em um documento digital, registrando a versão preliminar da nova receita e os critérios de melhoria. O encaminhamento definido foi realizar testes na prática e preparar a apresentação no FECIT.

Resumo da observação Os Encontros 8 e 9 foram essenciais para consolidar a análise crítica e planejar uma nova versão do sabonete. Houve forte engajamento, colaboração e aplicação de conceitos químicos, resultando em um planejamento fundamentado e orientado para a socialização final no FECIT.

sistematização da Observação – 7ºs ano

Encontros 1 e 2 (21/10/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

A professora utilizou explicações teóricas e orientações verbais para engajar os alunos no tema. Não foram utilizados diretamente recursos do repositório digital nesta fase. A dobradura da flor foi uma atividade prática e lúdica que conectou os conceitos teóricos às habilidades manuais dos alunos, despertando curiosidade e interesse no tema.

Os alunos mostraram-se motivados, especialmente durante a atividade prática, com participação ativa na execução da dobradura e nas discussões sobre as funções das partes da flor. Os alunos não ficaram presos aos seus lugares, foram andando e auxiliando os outros que estavam com dificuldade e a professora também auxiliava na medida do possível.

Diferença entre as turmas: Na turma 71, os alunos apresentaram maior autonomia durante a atividade, movimentando-se para ajudar os colegas espontaneamente. Na turma 72, a participação foi mais direcionada pela professora, com alguns alunos apresentando dificuldade inicial em acompanhar o passo a passo, mas superando com o auxílio da mediação.

2. Fase: Contextualização do Problema

Não houve uso de materiais digitais do repositório para contextualizar o problema. A professora utilizou uma abordagem direta, explicando as funções de cada parte da flor e introduzindo a atividade prática. Os alunos participaram ativamente, conectando a atividade de dobradura com a teoria sobre morfologia floral apresentada anteriormente.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

Os alunos foram incentivados a usar seu entendimento prévio sobre as partes das plantas, mas sem apoio direto de recursos digitais. A revisão de conceitos ocorreu por meio de discussões guiadas pelo professor. Os alunos conectaram o aprendizado da aula com conceitos previamente estudados, discutindo como as partes da flor se relacionam com suas funções no ciclo de vida da planta.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas As dúvidas surgiram durante a atividade e foram exploradas em discussões coletivas. Perguntas como “Quais as estruturas as plantas têm além das flores?”, “Qual a função de cada uma delas?”, “Todas as plantas têm as mesmas estruturas?”, “Essas estruturas são iguais?” e “Como podemos observar?” nortearam as reflexões.

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

Não houve planejamento estruturado com recursos digitais. A atividade foi guiada pelo professor com orientações claras para a execução prática. Os alunos seguiram instruções passo a passo para realizar a dobradura.

6. Coleta e Análise de Dados Não foram utilizadas ferramentas digitais para coleta ou análise de dados nesta atividade. A interpretação ocorreu com o suporte direto do professor, que relacionou as partes representadas na dobradura às suas funções.

7. Trabalho Colaborativo Os alunos colaboraram espontaneamente, ajudando uns aos outros na montagem da dobradura e na identificação das partes. Na turma 71, a interação foi mais intensa e dinâmica, enquanto na turma 72 a colaboração aconteceu de forma mais pontual.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados Os alunos consolidaram o aprendizado por meio da discussão final, relacionando a prática com os conceitos teóricos apresentados. A atividade promoveu reflexões práticas e despertou entusiasmo. Apesar da ausência de recursos digitais, a interação direta e o trabalho manual foram eficazes.

Conclusão Geral: A aula foi eficaz em engajar os alunos e consolidar conceitos teóricos por meio de uma atividade prática criativa. Na turma 71, observou-se maior autonomia e proatividade, enquanto na turma 72 destacou-se a importância da mediação da professora para apoiar o desenvolvimento da atividade.

Encontros 3 (22/10/2024 10h15- 11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

A professora utilizou um vídeo tutorial detalhado, disponível no repositório e apresentou aos estudantes na televisão da sala, como principal recurso para orientar a montagem dos microscópios. Esse vídeo foi apresentado inicialmente para contextualizar a atividade. Os materiais foram adaptados para o nível de entendimento da turma, com explicações visuais claras e práticas. A montagem de um microscópio artesanal gerou curiosidade pela relação direta com equipamentos científicos que os alunos já conheciam. Os alunos reagiram positivamente, demonstrando interesse no desafio. Na turma 71, a participação foi mais colaborativa e envolveu maior engajamento de alunos que geralmente se mostravam mais tímidos. Na turma 72, observou-se maior necessidade de auxílio da professora, embora o vídeo tenha sido efetivo para motivar a turma.

2. Fase: Contextualização do Problema

O vídeo tutorial foi o principal recurso utilizado para explicar o funcionamento básico do microscópio e como construir um com materiais simples. Os alunos acompanharam o tutorial e o utilizaram para solucionar problemas práticos durante a montagem. A relação entre os materiais e o objetivo da atividade foi clara, permitindo compreender conceitos de óptica e funcionamento do microscópio.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

O vídeo e as explicações iniciais ajudaram a relembrar conceitos de óptica, mesmo que brevemente. Na turma 71, os alunos conseguiram relacionar com situações que o microscópio auxiliaria na observação.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas

As dúvidas surgiram durante a prática, mas a exploração foi mais focada na solução de problemas técnicos do que na formulação de perguntas investigativas. As turmas questionaram principalmente ajustes de lentes e alinhamento de componentes. Na turma 71, surgiram hipóteses sobre como a distância entre a lente do microscópio montado e a lente do celular.

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

Os alunos seguiram o tutorial como base para planejar e executar a montagem do microscópio. Os grupos dividiram as etapas de forma espontânea, sem cronograma formal. Nas duas turmas, essa divisão ocorreu de modo mais equilibrado, alguns alunos assumiram o protagonismo e outros se mantiveram mais passivos.

6. Coleta e Análise de Dados

Não houve coleta formal de dados. A análise foi prática, envolvendo ajustes contínuos até que o microscópio funcionasse. Os alunos usaram o tutorial para interpretar erros e encontrar soluções.

7. Trabalho Colaborativo

Embora o repositório não oferecesse ferramentas colaborativas diretas, o uso compartilhado do vídeo incentivou a troca de ideias. Na turma 71, houve maior interação coletiva com os alunos se ajudando. Já na turma 72, a colaboração aconteceu de forma mais assistida, com as professoras intervindo em momentos-chave.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

Os resultados foram avaliados pelo funcionamento dos microscópios. Os grupos compartilharam verbalmente suas experiências, discutindo o que funcionou e o que precisaria ser ajustado em futuras montagens. Os alunos refletiram sobre os desafios enfrentados e demonstraram satisfação com o aprendizado prático.

Conclusão Geral: Os recursos digitais foram essenciais para orientar a prática, engajar os alunos e facilitar a colaboração. A atividade despertou interesse e promoveu aprendizado significativo, com diferenças perceptíveis entre as turmas: a 71 destacou-se pela autonomia e envolvimento coletivo, enquanto a 72 dependeu mais da mediação da professora para avançar na investigação.

Encontros 4 e 5 (28/10/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

Os alunos retomaram a atividade de montagem dos microscópios artesanais, explorando ajustes finos e aprimorando as etapas iniciadas no encontro anterior. O vídeo tutorial continuou sendo usado como apoio, mas a professora também realizou orientações verbais adicionais para esclarecer dúvidas. Na turma 71, os estudantes demonstraram maior autonomia e buscaram testar variações nos ajustes. Já na turma 72, foi necessário reforçar constantemente as instruções, o que demandou maior mediação da professora.

2. Fase: Contextualização do Problema

As professoras durante as mediações refletiram sobre a importância de visualizar corretamente as estruturas das plantas e como o microscópio artesanal poderia ser usado para tal finalidade. Perguntas orientadoras estimularam o debate: “Quais as estruturas as plantas têm além das flores?”, “Qual a função de cada uma delas?”, “Todas as plantas têm as mesmas estruturas?”, “Essas estruturas são iguais?” e “Como podemos observar?”.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

A professora pesquisadora trouxe a reflexão que tinha acontecido anteriormente com a turma 71, para a outra turma, de refletir que situações o uso do microscópio poderia auxiliar.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas As discussões foram aprofundadas, incluindo questionamentos sobre como diferentes ajustes alteravam a visualização, alguns grupos formularam hipóteses próprias sobre como melhorar a qualidade da imagem

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação Os grupos continuaram organizando-se para testar diferentes combinações de lentes e materiais.

6. Coleta e Análise de Dados

A coleta ocorreu pela observação das imagens obtidas com o microscópio artesanal.

7. Trabalho Colaborativo

Na turma 71, houve forte colaboração horizontal, com pares auxiliando outros grupos. Na turma 72, o trabalho colaborativo se deu de forma mais assistida, com a professora circulando e incentivando a cooperação.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

Os alunos concluíram que a qualidade da visualização dependia diretamente da posição das lentes e da estabilidade da estrutura.

Conclusão Geral: As atividades dos encontros 4 e 5 reforçaram o caráter investigativo e a aprendizagem pela prática. A turma 71 destacou-se pela autonomia e pela formulação de hipóteses, enquanto a turma 72 precisou de mais suporte para compreender os conceitos e

organizar a investigação. Em ambas as turmas, a colaboração foi essencial para superar desafios e avançar na construção do conhecimento.

Encontro 6 (29/10/2024 10h15 às 11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

Neste encontro, os alunos utilizaram os microscópios artesanais montados nos encontros anteriores para observar diferentes amostras. Cada grupo teve a oportunidade de manusear o equipamento, ajustar as lentes e registrar imagens.

2. Fase: Contextualização do Problema

A professora orientou os estudantes a pensar sobre como os microscópios poderiam auxiliar na investigação de estruturas vegetais. As observações foram guiadas por questões feitas pelas professoras: “Quais detalhes conseguimos ver agora com os microscópios?”, “Essas estruturas são iguais em todas as plantas?” e “Como podemos interpretar essas imagens?”.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

Os alunos conectaram o uso do microscópio a conceitos já discutidos sobre morfologia vegetal. A prática permitiu revisar e aprofundar esses conhecimentos, relacionando as partes das plantas observadas diretamente às funções estudadas anteriormente.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas

Durante a prática, surgiram perguntas investigativas, como: “Por que algumas imagens ficam mais nítidas do que outras?”, “Como a posição da amostra interfere na visualização?” e “O que podemos concluir a partir das diferenças observadas?”.

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

Os alunos organizaram-se em grupos para alternar o uso dos microscópios, garantindo que todos tivessem a chance de manusear o equipamento. Na turma 71, prevaleceu a preocupação com a nitidez das imagens e a análise mais detalhada. Na turma 72, destacou-se a curiosidade em trocar registros e comparar observações entre grupos.

6. Coleta e Análise de Dados

A coleta ocorreu por meio de registros fotográficos feitos pelos celulares dos alunos. As imagens foram analisadas e comparadas coletivamente, estimulando a troca de interpretações sobre o que era observado em cada amostra.

7. Trabalho Colaborativo

O trabalho em grupo foi essencial, já que os estudantes se revezaram no manuseio dos microscópios e compartilharam os registros fotográficos.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

Os alunos discutiram suas descobertas, compararam fotografias e refletiram sobre as diferenças de nitidez e detalhes observados. A prática proporcionou não apenas o aprendizado técnico de manuseio do microscópio, mas também a construção de interpretações científicas coletivas.

Conclusão Geral: O encontro 6 foi marcado pelo entusiasmo e pelo engajamento dos estudantes no uso dos microscópios artesanais. Na turma 71, destacou-se a busca por maior precisão e detalhamento, enquanto na turma 72 prevaleceu a troca espontânea de registros e observações. A atividade contribuiu significativamente para o desenvolvimento de habilidades investigativas e colaborativas.

Encontros 7 e 8 (04/11/2024 7h45 - 09h15 e 10h15 às 11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

Nestes encontros os alunos participaram de uma atividade de campo no entorno da escola e na horta escolar. A professora regente e a pesquisadora se dividiram para acompanhar as turmas. Os alunos circularam em grupos, explorando o espaço livremente, registrando imagens e trocando observações. Na turma 71, por sugestão dos próprios estudantes, a observação se estendeu para todo o entorno da escola. Na turma 72, os alunos permaneceram mais próximos da horta escolar, ainda que interessados em ampliar o espaço de observação.

2. Fase: Contextualização do Problema

O objetivo foi fotografar diferentes plantas, identificar suas partes principais e registrar informações para compor o álbum coletivo. Os alunos levantaram algumas questões: “A cenoura é raiz ou outra parte da planta?” e “O alface é folha? O que mais podemos comer das plantas?”.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

As observações de campo permitiram aos alunos relacionar conceitos de morfologia vegetal já estudados em sala com situações práticas. Na turma 71, os estudantes buscaram fazer conexões entre estruturas e funções das plantas. Na turma 72, as relações foram mais simples e objetivas, reforçadas pelas explicações das professoras.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas

As questões investigativas foram levantadas espontaneamente, associando observações diretas às funções das plantas. A curiosidade em explorar o ambiente levou os grupos a levantar hipóteses sobre partes comestíveis e diferenças entre as espécies.

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

A investigação foi conduzida em grupos que decidiram autonomamente como registrar as imagens. Na turma 71, houve exploração de diferentes pontos da escola. Na turma 72, o planejamento ficou restrito a espaços próximos, mas ainda assim envolveu cooperação.

6. Coleta e Análise de Dados

As imagens registradas foram armazenadas em um drive coletivo, criando um banco de dados compartilhado que seria analisado no encontro seguinte.

7. Trabalho Colaborativo

Os alunos trabalharam em grupos, trocando observações e imagens. Na turma 71, a interação foi mais dinâmica e expansiva. Na turma 72, a colaboração foi mais contida, mas ainda presente.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

A saída de campo mostrou-se extremamente rica para aproximar os alunos da investigação científica. A atividade despertou entusiasmo e promoveu a integração entre prática e teoria.

Conclusão Geral:

A experiência dos encontros 7 e 8 foi marcada pela autonomia investigativa dos alunos e pelo engajamento coletivo. Em ambas as turmas, a atividade foi significativa e motivadora.

Encontro 9 (05/11/2024 10h15 às 11h45)

1. Fase: Orientação e Engajamento Inicial

Este encontro foi organizado em formato de roda de conversa para socializar as fotografias produzidas e discutir as observações feitas em campo. De maneira espontânea cada grupo apresentou suas imagens e descreveu as características observadas.

2. Fase: Contextualização do Problema

As perguntas disparadoras auxiliaram no resgate das vivências e na contextualização e foram feitas pela professora pesquisadora: “Quais semelhanças e diferenças vocês percebem entre as folhas?”, “De que forma as flores se diferenciam nas cores e formatos?”, “O que essas diferenças indicam sobre o ambiente em que as plantas crescem?”.

3. Conexões com Conhecimentos Prévios

As observações permitiram relacionar o que já havia sido estudado em sala com os registros do campo. Os alunos identificaram aspectos como cor, formato e espessura de folhas e raízes.

4. Fase: Conceituação e Formulação de Perguntas

A partir da análise coletiva, surgiram novas questões, como a influência do ambiente na aparência das plantas e possíveis variações de uma mesma espécie.

5. Fase: Investigação - Planejamento da Investigação

Os grupos organizaram a apresentação de suas fotos e discutiram as observações em conjunto. As imagens foram compartilhadas entre as turmas em anonimato.

6. Coleta e Análise de Dados

A análise ocorreu coletivamente, comparando registros e discutindo diferenças entre estruturas observadas.

7. Trabalho Colaborativo

O trabalho em grupo foi fundamental, com os alunos apresentando coletivamente e comentando os registros uns dos outros.

8. Fase: Conclusão - Síntese dos Resultados

Todas as fotos em um drive coletivo e planejando a impressão do álbum para o Festival de Ciência, Inovação e Tecnologia (FECIT). Os alunos demonstraram orgulho de suas produções e disposição para preparar a apresentação pública.

Conclusão Geral:

O encontro 9 consolidou o caráter investigativo e colaborativo do projeto, preparando os alunos para a etapa final de socialização no FECIT.

ANEXO A - Carta de Autorização da Escola**CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO**


Eu, Thalita Arthur, solicito autorização da Escola Fredolino Chimango localizada no município de Passo Fundo, RS, para a realização de atividades de pesquisa associadas a tese que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 7º e 9º ano do Ensino Fundamental. O período de aplicação das atividades na escola será de 21/10/2024 a 29/11/2024 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

- Autorizo
 Não autorizo


Franciele Mioransa de Melo
Diretora
Portaria 2006/2021

Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Eu, Thalita Arthur, me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.


Doutoranda
Thalita Arthur