



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Instituto de Matemática e Estatística

Priscila Rosa Abreu

**Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em
projetos**

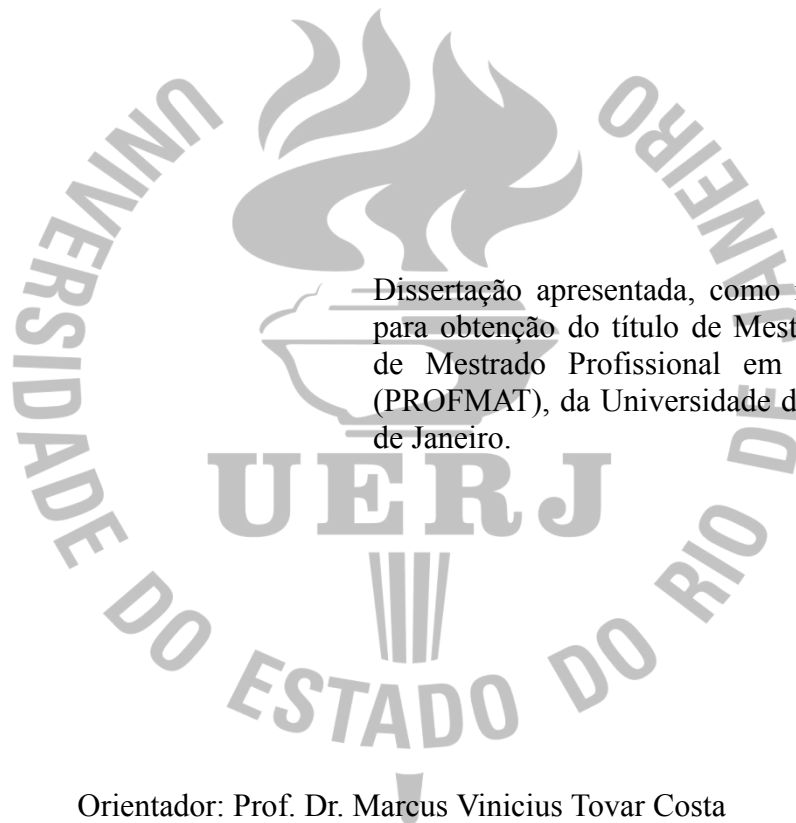
Uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro

2024

Priscila Rosa Abreu

Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em projetos
Uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientador: Prof. Dr. Marcus Vinicius Tovar Costa

Rio de Janeiro

2024

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC-A

A162 Abreu, Priscila Rosa.
Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em projetos.: uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro/ Priscila Rosa Abreu – 2024.
87 f. : il.

Orientador: Marcus Vinicius Tovar Costa.
Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática e Estatística.

1. Matemática – Estudo e ensino – Teses. 2. Aprendizagem baseada em projetos – Teses. I. Costa, Marcus Vinicius Tovar. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Matemática e Estatística. III. Título.

CDU 51:37

Patricia Bello Meijinhos CRB7/5217 - Bibliotecária responsável pela elaboração da ficha catalográfica

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Priscila Rosa Abreu

Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em projetos. Uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro.

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT), da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 16 de abril de 2025.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcus Vinicius Tovar Costa. (Orientador)
Instituto de Matemática e Estatística - UERJ

Prof. Dr. Ronaldo da Silva Busse
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro- UNIRIO

Prof.^a Dra. Aline de Lima Guedes Machado
Instituto de Matemática e Estatística - UERJ

Prof. Dr. Alexandre Lopes de Oliveira
Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ
Nilópolis

Prof. Dr. Rodrigo Soares de Oliveira
Instituto de Matemática e Estatística - UERJ

Rio de Janeiro

2024

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que sempre esteve ao meu lado, me ouvindo e me mostrando o quanto sou forte para enfrentar os desafios e alcançar meus objetivos. Sua presença constante me deu força e coragem para seguir adiante, mesmo nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais, que são minha base e meu refúgio. Agradeço profundamente por todo o apoio, carinho e incentivo incondicional que me proporcionaram durante esta caminhada. Sem vocês, este momento não seria possível.

Às minhas filhas, Ana Beatriz e Ana Clara, minha maior inspiração e alegria. Agradeço por compreenderem minha ausência e meus dias menos animados ao longo desta jornada. Vocês são o motivo pelo qual continuo, e tudo o que sou devo a vocês. O amor que sinto por vocês me impulsiona a sempre buscar o melhor.

Aos meus alunos, que me desafiam constantemente a ser uma educadora melhor a cada dia. O aprendizado que construímos juntos é uma fonte inesgotável de crescimento pessoal e profissional.

Aos meus colegas do PROFMAT-UERJ, turma de 2021, sou grata pela amizade, companheirismo e força que compartilhamos. Foi um privilégio trilhar este caminho ao lado de pessoas tão especiais. Levo comigo o orgulho de fazer parte deste capítulo tão significativo das nossas vidas.

Aos meus amigos e familiares, agradeço pela força, pelo incentivo e por acreditarem no meu potencial, mesmo quando eu mesma duvidei. Vocês são parte essencial desta conquista.

Ao meu orientador, expresso minha gratidão pela paciência, resiliência e confiança que depositou em mim. Seu apoio e orientação foram essenciais para que eu pudesse concluir este trabalho.

A educação como prática da liberdade é um jeito de ensinar que qualquer um pode aprender.

Bell Hooks

RESUMO

ABREU, Priscila Rosa. *Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em projetos. Uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro. 2024. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.*

Esta dissertação investiga a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Matemática no contexto da rede municipal do Rio de Janeiro, como uma metodologia inovadora que fomenta o desenvolvimento de competências essenciais para um ensino-aprendizagem mais eficiente, exigências cada vez mais necessárias para as demandas do século XXI. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi conduzida por meio de um estudo de caso que envolveu a criação de uma horta escolar. Durante o projeto, os alunos participaram ativamente desde o planejamento até a execução, integrando teoria e prática de maneira dinâmica e contextualizada. Os dados foram coletados por meio de observações, pré-testes, atividades práticas e autoavaliações, buscando compreender o impacto da ABP no aprendizado, no engajamento e na autonomia dos alunos. Os resultados indicam que o uso dessa metodologia promoveu um aprendizado mais significativo, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho colaborativo. A dissertação conclui que a ABP oferece um caminho promissor para o ensino de Matemática, sugerindo mudanças nas práticas pedagógicas a fim de preparar os alunos para os desafios da sociedade contemporânea.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Horta escolar. Ensino de Matemática. Aprendizagem Baseada em Projetos.

ABSTRACT

ABREU, Priscila Rosa. *Ensino da Matemática para o século XXI: aprendizagem baseada em projetos. Uma experiência na rede municipal do Rio de Janeiro. 2024. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.*

This dissertation investigates the application of Project-Based Learning (PBL) in Mathematics education within the context of the municipal school network of Rio de Janeiro. It presents PBL as an innovative methodology that fosters the development of essential competencies for a more efficient teaching and learning process, addressing the increasing demands of the 21st century. This qualitative research was conducted through a case study involving the creation of a school garden. Throughout the project, students actively participated in all stages, from planning to execution, integrating theory and practice in a dynamic and contextualized manner. Data were collected through observations, pre-tests, practical activities, and self-assessments, aiming to understand the impact of PBL on students' learning, engagement, and autonomy. The results indicate that this methodology promoted more meaningful learning experiences, enhancing problem-solving skills, critical thinking, and collaborative work. The dissertation concludes that PBL provides a promising pathway for Mathematics education, suggesting changes in pedagogical practices to better prepare students for the challenges of contemporary society..

Keywords: Active methodologies. School garden. Mathematics education. Project-Based Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Turmas 6A e 6C, respectivamente, conhecendo o espaço de horta da escola	48
Figura 2 -	Turmas 6A e 6C, respectivamente, trabalhando em grupo.....	49
Figura 3 -	Utilização do livro didático e o registro dos alunos no caderno	49
Figura 4 -	Medição dos canteiros pelos alunos	50
Figura 5 -	Aluna desenhando os canteiros após a medição	50
Figura 6 -	Aluno registrando e calculando o número de covas	51
Figura 7 -	Caderno de um aluno com os registros sobre a quantidade de covas.....	51
Figura 8 -	Resposta da questão 1 considerada parcialmente correta.....	54
Figura 9 -	Resposta da questão 1 considerada incorreta.....	54
Figura 10 -	Resposta da questão 2 considerada correta.....	55
Figura 11 -	Resposta fazendo referência a medidas não padronizadas de área.....	56
Figura 12 -	Resposta fazendo referência ao cálculo de área utilizando malha quadriculada.....	56
Figura 13 -	Resposta considerada correta da questão 4.....	57
Figura 14 -	Resposta considerada correta da questão 4.....	57
Figura 15 -	Resposta da questão 5 (a) considerada correta.....	58
Figura 16 -	Resposta da questão 5 (c) considerada incorreta.....	61
Figura 17 -	Resposta da questão 5 (c) considerada incorreta.....	61
Figura 18 -	Comparativo de respostas entre alunos: contagem x cálculos.....	62
Figura 19 -	Resposta de alunas sobre o projeto.....	71
Figura 20 -	Resposta dos alunos sobre a questão 2 da autoavaliação.....	71
Figura 21 -	Resposta dos alunos sobre a questão 3 da autoavaliação.....	72
Figura 22 -	Resposta dos alunos sobre a questão 4 da autoavaliação.....	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Análise das respostas da questão 1 do pré-teste.....	54
Gráfico 2 -	Análise das respostas da questão 2 do pré-teste.	55
Gráfico 3 -	Análise das respostas da questão 3 do pré-teste.	56
Gráfico 4 -	Análise das respostas da questão 4 do pré-teste.	57
Gráfico 5	Análise das respostas da questão 5 (a) do pré-teste.....	58
-Gráfico 6 -	Análise das respostas da questão 5 (b) do pré-teste.	59
Gráfico 7 -	Análise das respostas da questão 5 (c) do pré-teste.	60
Gráfico 8 -	Análise das respostas da questão 6 (a) do pré-teste.	62
Gráfico 9 -	Análise das respostas da questão 6 (b) do pré-teste.	63
Gráfico 10 -	Análise das respostas da questão 6 (c) do pré-teste.	64
Gráfico 11 -	Análise das respostas da questão 7 (a) do pré-teste.	65
Gráfico 12 -	Análise das respostas da questão 7 (b) do pré-teste.	66
Gráfico 13 -	Análise das respostas da questão 7 (c) do pré-teste.	67
Gráfico 14 -	Análise das respostas da questão 8 (a) do pré-teste.	68
Gráfico 15 -	Análise das respostas da questão 8 (b) do pré-teste.	68
Gráfico 16 -	Análise das respostas da questão 8 (c) do pré-teste.	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características essenciais da ABP	36
Quadro 2 - Procedimentos de ensino usados na ABP.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EJA	Educação de Jovens e Adultos
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
MMM	Movimento da Matemática Moderna
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
SME/RJ	Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro
SMSG	<i>School Mathematics Study Group</i>

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO.....	14
1	A EVOLUÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL.....	17
1.1	Tendência formalista clássica.....	18
1.2	Tendência empírico ativista.....	19
1.3	Tendência formalista moderna.....	20
1.4	Tendência tecnicista e suas variações.....	22
1.5	Tendência construtivista.....	23
1.6	Tendência sócioetnoculturalista.....	24
1.7	Parâmetros Curriculares Nacionais.....	25
1.8	Base Nacional Comum Curricular.....	30
2	ABORDAGENS SIGNIFICATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....	33
2.1	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).....	35
2.1.1	<u>Planejamento de projetos de ABP.....</u>	37
3	METODOLOGIA.....	40
3.1	Preparação da pesquisa.....	41
3.1.1	<u>Revisão Bibliográfica.....</u>	41
3.1.2	<u>O contexto da pesquisa.....</u>	42
3.1.3	<u>Caracterização dos sujeitos.....</u>	42
3.2	Elaboração e aplicação do pré-teste.....	43
3.3	Elaboração da sequência didática.....	44
4	O PROJETO.....	47
5	RESULTADOS.....	53
5.1	Análise do pré-teste.....	53
5.2	Análise da autoavaliação.....	70
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
	REFERÊNCIAS.....	76
	ANEXO A – Pré – teste.....	79
	ANEXO B – Autoavaliação.....	81
	ANEXO C – Cartilha da horta da JOD.....	82

INTRODUÇÃO

A Matemática, historicamente, é vista como um dos maiores desafios no contexto educacional, tanto para alunos quanto para aqueles que já passaram pelo sistema escolar. Esse cenário faz com que muitos a percebam como uma disciplina difícil e distante de suas realidades cotidianas. Como professora de Matemática, sempre me preocupei em encontrar alternativas que tornassem minhas aulas mais significativas para os alunos. Durante meus primeiros anos de docência em uma escola tradicional, apesar das limitações impostas pelo modelo de ensino, busquei inovar com o uso de jogos e recursos de informática, na tentativa de tornar o aprendizado mais interativo e engajador.

No entanto, foi apenas em 2015, ao ingressar em uma escola com abordagem construtivista, que finalmente consegui experimentar, na prática, o ensino de Matemática que eu sempre acreditara. Esse modelo, centrado na participação ativa do aluno e na conexão entre teoria e prática, abriu novas possibilidades pedagógicas, permitindo que os estudantes fossem protagonistas de sua própria aprendizagem. Assim, encontrei o espaço ideal para vivenciar um ensino de Matemática mais contextualizado e focado no desenvolvimento integral dos alunos.

Ao ingressar no mestrado profissional em Matemática (PROFMAT), minha intenção inicial era investigar práticas e metodologias de ensino inovadoras. Foi durante esse período que me deparei com o artigo “Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio”, de Beatriz D’Ambrosio, publicado em 1993. Esse artigo chamou minha atenção por discutir questões que ainda são atuais no nosso sistema educacional, abordando a necessidade de criar ambientes propícios para uma aprendizagem significativa, baseados na exploração e investigação de situações reais ou lúdicas (D’AMBROSIO, 1993).

Inspirada por essa leitura e motivada pela prática construtivista que vivenciei, decidi focar minha pesquisa na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), uma metodologia ativa que visa integrar o conhecimento teórico à prática. A ABP, ao proporcionar um ensino contextualizado, fomenta o desenvolvimento de habilidades críticas como a resolução de problemas, o pensamento colaborativo e a autonomia dos estudantes. Embora essa metodologia tenha sido amplamente discutida na literatura educacional, sua aplicação no ensino da Matemática, especialmente em escolas públicas, ainda enfrenta desafios, como a preparação dos professores e a adaptação curricular.

Na Escola Municipal Jornalista Orlando Dantas, onde leciono, as aulas de Matemática ainda seguem, em grande parte, um modelo expositivo tradicional. Observando essa realidade,

vi a necessidade de investigar como a implementação da ABP poderia contribuir para transformar esse cenário. A proposta deste estudo é, portanto, analisar a efetividade da ABP no ensino de Matemática, buscando entender como essa metodologia pode influenciar a participação e a motivação dos alunos, além de impactar diretamente seu desempenho em conteúdos matemáticos específicos, como perímetro, área e medidas de comprimento.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal investigar a contribuição da ABP para o ensino de Matemática no contexto de uma escola pública de ensino fundamental. Especificamente, propõe-se analisar a percepção dos alunos sobre a metodologia, avaliar seu impacto no desempenho e verificar como ela afeta o envolvimento dos alunos no processo de aprendizagem.

Para tal, foi utilizado o projeto Hortas Escolares, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação (SME/RJ). Através desse projeto, os alunos foram desafiados a planejar e cultivar uma horta orgânica dentro da escola, o que lhes permitiu vivenciar a Matemática de forma prática e aplicada, integrando teoria e realidade. Eles não apenas trabalhavam em grupo, pesquisavam e elaboravam hipóteses, mas também mediam e calculavam, transformando o ensino da Matemática em uma experiência concreta, em vez de uma simples reprodução de conteúdos abstratos.

A horta escolar tornou-se, assim, um espaço pedagógico que propiciou uma série de experiências de aprendizagem, além de evidenciar a interdisciplinaridade da Matemática com outras áreas do conhecimento, como ciências naturais, geografia e educação ambiental. Essa vivência mostrou-se fundamental para estimular a curiosidade e a investigação dos alunos, elementos essenciais para um aprendizado significativo.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, caracterizada pela observação direta e participativa. O estudo foi conduzido com turmas do sexto ano do ensino fundamental, utilizando atividades práticas baseadas na ABP, além de pré-teste e autoavaliação aplicados aos alunos. Essas ferramentas foram utilizadas para medir o impacto da metodologia no aprendizado dos conceitos matemáticos envolvidos no projeto da horta.

A pesquisa foi realizada em três fases:

1. Preparação, que incluiu a revisão bibliográfica e a aplicação de um pré-teste para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre os conceitos de medida, área e perímetro.
2. Desenvolvimento, onde foram aplicadas as atividades práticas e observadas as interações dos alunos durante o projeto.

3. Análise dos Dados, que consistiu na avaliação dos resultados obtidos por meio do pré-teste, das atividades práticas e das autoavaliações.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. No Capítulo 1, apresenta-se uma breve avaliação sobre a evolução do ensino da Matemática no Brasil, mostrando como o ensino sofreu mudanças de acordo com situações históricas de cada época até chegar à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018, último documento norteador sobre o ensino básico no país. O Capítulo 2 discute a aprendizagem significativa e a metodologia da ABP, destacando a importância das metodologias ativas no contexto educacional atual. O Capítulo 3 detalha os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, incluindo a caracterização dos sujeitos, as ferramentas de coleta de dados e as atividades aplicadas. No Capítulo 4, é apresentado o Projeto Horta Escolar, descrevendo o processo de desenvolvimento e as práticas realizadas pelos alunos. Por fim, o Capítulo 5 apresenta a análise dos resultados da prática pedagógica, com destaque para os impactos observados na aprendizagem matemática dos alunos, e propõe caminhos para futuras pesquisas e práticas educativas inovadoras no ensino da Matemática.

1 A EVOLUÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL

O ensino da Matemática no Brasil tem passado por várias transformações ao longo dos anos, refletindo as mudanças nas políticas educacionais, nas metodologias de ensino e nas demandas da sociedade. Desde a educação básica até o ensino superior, os desafios e avanços no ensino da Matemática têm sido um tema constante de discussão entre educadores, pesquisadores e formuladores de políticas, tais como Ubiratan D'Ambrosio, Beatriz D'Ambrosio, Maria Ignez Diniz, Wagner Valente, Célia Maria Carolino Pires.

De um lado, há aqueles que defendem uma abordagem tradicional, centrada na memorização de fórmulas e procedimentos algorítmicos. Argumentam que essa abordagem é necessária para garantir que os alunos adquiram as habilidades básicas de cálculo e resolução de problemas.

A insistência exagerada no cálculo, como se mais nada contasse, impede muitos alunos de adquirirem outras competências. O pior é que, apesar da ênfase no cálculo, muitos alunos continuam a mostrar dificuldade neste campo. A solução não é erradicar o cálculo que tem, naturalmente, o seu papel. O mal está em reduzir toda a aprendizagem da Matemática à aquisição de técnicas de cálculo (SILVA, 2005, p. 6).

Por outro lado, há uma crescente corrente que propõe uma abordagem mais contextualizada e interdisciplinar. Esses defensores argumentam que a Matemática deve ser ensinada de forma a conectar-se com a realidade dos alunos, aplicando os conceitos matemáticos a situações do cotidiano e outras disciplinas. Isso não só torna o aprendizado mais significativo para os alunos, mas também ajuda a desenvolver habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, de acordo com D'Ambrósio (1989).

O ensino da Matemática na forma tradicional, centrado no professor tendo o aluno como receptor de informações, acumulador de regras e reproduzidor de conceitos e fórmulas que não se conectam com a sua realidade, foi adotado há muito tempo. Este modelo, não demonstra total sucesso no processo de ensino-aprendizagem, visto os resultados dos estudantes brasileiros nas avaliações de Matemática. Para Brum (2012),

a Matemática historicamente na forma tradicional de ensino está unida a uma falsa consciência individualista, de dominação e reprodução de desigualdades sociais. Nessa perspectiva, de um lado são muitos os alunos em todos os níveis de ensino que consideram a Matemática inútil e sentem-se incapazes de aprender (BRUM, 2012, p. 1).

Para que possamos chegar a propostas ou modelos para o ensino da Matemática na atualidade precisamos primeiramente entender o processo histórico do ensino da Matemática no Brasil. De acordo com D'AMBRÓSIO (2012)

Uma percepção da história da Matemática é essencial em qualquer discussão sobre a Matemática e seu ensino. Ter uma ideia, embora imprecisa e incompleta, sobre por que e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje, são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral (D'AMBROSIO, 2012.p.27).

Segundo Fiorentini (1995) pode-se identificar seis tendências para o ensino da Matemática no Brasil: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a sócioetnoculturalista. Tais tendências foram classificadas a partir de categorias descritivas como: a concepção de Matemática; a crença de como se dá o processo de obtenção/produção/descoberta do conhecimento matemático; as finalidades e os valores atribuídos ao ensino da Matemática; a concepção de ensino; a concepção de aprendizagem; a cosmovisão subjacente; a relação professor-aluno e a perspectiva de estudo/pesquisa com vistas à melhoria do ensino da Matemática.

Apresentamos uma breve exposição a cerca de uma das seis tendências com o intuito de nos localizarmos para poder situar a discussão sobre o ensino da Matemática para o século XXI.

1.1 Tendência formalista clássica

De acordo com Fiorentini (1995), teve início no começo do século XX e estendeu-se até o final da década de 1950. Caracteriza-se pela valorização do modelo euclidiano e pela concepção platônica da Matemática. O modelo euclidiano tem como base a sistematização lógica do conhecimento matemático a partir de elementos primitivos, axiomas, postulados, teoremas e definições. Já a concepção platônica da Matemática diz que o homem não inventou e nem construiu a Matemática, esta é dogmática, existem apenas em um mundo ideal, e cabe ao homem apenas descobri-la.

Havia uma preocupação fundamentalista, onde tudo deveria ser justificado, argumentado e provado. O ensino era centrado no professor e seu papel era de transmissor e expositor de conteúdos e cabia aos alunos à memorização e a repetição dos procedimentos expostos pelo professor e pelos livros didáticos. Como observado por Fiorentini (1995)

Esses pressupostos didáticos são compatíveis com a concepção platônica, pois se os conhecimentos preexistem e não são construídos ou inventados/produzidos pelo homem, então bastaria ao professor “passar” ou “dar” aos alunos os conteúdos prontos e acabados, que já foram descobertos, e se apresentam sistematizados nos livros didáticos.[...] O papel do aluno seria o de “copiar”, “repetir”, “reter” e “devolver” nas provas do mesmo modo que “recebeu” (FIORENTINI, 1995, p.7).

Fiorentini (1995) nos mostra que, historicamente, a Matemática era ensinada de forma diferenciada para diferentes grupos sociais. A elite tinha acesso a um ensino mais completo e rigoroso, enquanto as classes menos favorecidas recebiam uma educação matemática mais instrumentalizada, como aponta o autor, voltada para o cálculo e para uma abordagem mecânica.

Como esta tendência tinha como orientação pedagógica a própria lógica do conhecimento matemático organizado a-historicamente (FIORENTINI, 1995), melhorias no ensino da Matemática surgiriam a partir de maiores estudos, por parte dos professores e/ou formuladores de currículos, dos conteúdos matemáticos de maneira fortemente técnica e formal.

1.2 Tendência empírico-ativista

Surge no Brasil a partir da década de 1920 e caracteriza-se pelo surgimento da pedagogia ativa como negação ou oposição ao ensino tradicional.

Nessa tendência o professor deixa de ser o elemento fundamental do ensino, tornando-se orientador ou facilitador da aprendizagem. O aluno passa a ser considerado o centro da aprendizagem – um ser ‘ativo’. O currículo, nesse contexto, deve ser organizado a partir dos interesses do aluno e deve atender ao seu desenvolvimento psicobiológico. Os métodos do ensino consistem nas ‘atividades’ desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e em ambiente estimulante que permite a realização de jogos de experimentos ou o contato – visual e tátil – com materiais manipulativos (FIORENTINI, 1995, p.9).

Conforme Fiorentini (1995) argumenta, os empírico-ativistas concebem o conhecimento matemático como resultado de um processo de descoberta. Essa perspectiva diverge do idealismo, pois situa a construção do conhecimento matemático no mundo real e material, em contraposição a um mundo ideal e preexistente.

Dentro desta tendência, segundo Fiorentini (1995), podemos falar dos menos ativistas, também conhecidos como empíricos-sensualistas, que acreditam que basta a observação contemplativa da natureza ou de objetos/réplicas de figuras geométricas para descoberta das ideias matemáticas e, dos ativistas que defendiam que a ação, a manipulação e a experimentação são fundamentais para a aprendizagem.

Segundo Fiorentini (1995), algumas características didáticas são:

I) o pressuposto que o aluno aprende fazendo, valorizando a pesquisa, a descoberta, os estudos do meio, a resolução de problemas e as atividades experimentais;

II) a aprendizagem Matemática pode ser obtida mediante a generalizações ou abstrações de forma indutiva e intuitiva a partir da manipulação e observação de objetos e atividades práticas ;

III) O modelo de Matemática privilegiado é a Matemática Aplicada, tendo como método de ensino a Modelagem Matemática e a Resolução de Problemas;

IV) O ambiente de ensino deve ser um lugar que permita a experimentação, observação e resolução de problemas, oportunizando o método científico e a didática experimental positivista.

A valorização dos processos de aprendizagem e atividades que levem a investigar, observar e experimentar, ou seja, atividades que envolvam o aluno durante o processo, são essenciais nessa forma de ensino, que busca o desenvolvimento da criatividade e potencialidades do indivíduo.

O papel da pesquisa no seio desse ideário, portanto, consistiria, de um lado, investigar o que a criança pensa, gosta, faz e pode fazer (suas potencialidades e diferenças) e, de outro, em desenvolver atividades ou materiais potencialmente ricos que levem os alunos a aprender ludicamente e a descobrir a Matemática a partir de atividades experimentais ou de problemas, possibilitando o desenvolvimento da criatividade (FIORENTINI, 1995, p.12).

Conforme Fiorentini (1995) aponta, a tendência empírico-ativista contribuiu na integração dos estudos matemáticos (Aritmética, Geometria, Trigonometria e Álgebra) em uma única disciplina, a Matemática; na formulação das diretrizes metodológicas do ensino da Matemática na Reforma Francisco Campos (1931) e no surgimento de figuras e desenhos nos livros didáticos, sob uma abordagem mais pragmática.

Como representantes desta tendência, no Brasil, destacam-se, primeiramente, Euclides Roxo e Everardo Backheuser, e nas décadas de 1940 e 1950, Melo e Souza, Irene Albuquerque, Manoel Jairo Bezerra e Munhoz Maheder.

1.3 Tendência formalista moderna

Em consequência da realização dos cinco *Congressos Brasileiros de Ensino da Matemática* (1955, 1957, 1959, 1961 e 1966) e do grande número de matemáticos e professores brasileiros no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, que ficou conhecido como *Movimento da Matemática Moderna (MMM)*, o

ideário modernista começa a ser introduzido no Brasil, mais precisamente no início da década de 1960.

Conforme Fiorentini (1995) aponta, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) surgiu como uma resposta à defasagem entre o avanço científico-tecnológico e os currículos escolares, especialmente em Matemática, no pós-Segunda Guerra Mundial. A corrida espacial, com o lançamento do Sputnik em 1957, intensificou essa necessidade de atualização, levando os Estados Unidos a investir em projetos de modernização curricular. Nesse contexto, surgiram diversos grupos de pesquisa, como o School Mathematics Study Group (SMSG), liderado por Edward G. Begle. Para D'Ambrósio (1987), o SMSG foi o responsável pela *New Math*, uma reforma na educação matemática que atravessou as fronteiras norte-americanas e chegou ao Brasil.

De acordo com Fiorentini (1995), o principal propósito do Movimento da Matemática Moderna é unificar os três campos fundamentais da Matemática (álgebra, geometria e aritmética), o que se daria pela Teoria dos Conjuntos, Estruturas Algébricas, Relações e Funções.

Ou seja, o MMM, promoveria um retorno ao formalismo matemático, só que sob um novo fundamento: as estruturas algébricas e a linguagem formal da Matemática contemporânea. [...] Enfatiza-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as justificativas das transformações algébricas através das propriedades estruturais (FIORENTINI, 1995, p.14).

Dentre as diversas reformas educacionais, o MMM se destaca por sua ampla divulgação e adoção em todo o território nacional, perdurando por quase duas décadas. O MMM ganhou força por meio de uma intensa mobilização e divulgação, envolvendo professores, pesquisadores e instituições de ensino. No entanto, essa ampla adesão também trouxe consequências significativas, como a descontextualização do ensino, a ênfase excessiva em formalismos e a dificuldade de muitos professores em dominar os novos conteúdos e metodologias, o que, em alguns casos, resultou em uma maior distância entre os alunos e a disciplina. Segundo o matemático americano Morris Klein:

[...] a maior parte do material no currículo da matemática moderna é material tradicional. A velha aritmética, álgebra, geometria, trigonometria, geometria analítica e cálculo estão todos nela e são, de fato, a parte central do novo currículo. Por conseguinte o vocábulo moderno é inapropriado (KLINE, 1976, p. 115-116).

Fiorentini (1995) observa que o processo de ensino-aprendizagem, assim como na abordagem formalista clássica, permanece centrado no professor, que atua como expositor dos conceitos no quadro. Nesse modelo, espera-se que o aluno reproduza tanto a linguagem quanto o raciocínio lógico apresentado. O foco é a assimilação das estruturas subjacentes ao

conhecimento matemático, capacitando o aluno a aplicar esse pensamento dentro e fora da Matemática, com o objetivo de formar especialistas na área.

1.4 Tendência tecnicista e suas variações

O tecnicismo pedagógico, que se intensificou no Brasil durante a década de 1970, como analisado por Fiorentini (1995), era um reflexo do contexto político e econômico da época. Sob o regime militar, a educação foi instrumentalizada para atender às demandas do sistema capitalista, priorizando a formação de mão de obra especializada e a padronização dos processos de ensino. Nesse cenário, a escola era vista como uma instituição a serviço do desenvolvimento econômico, com pouco espaço para a autonomia docente e a criticidade dos alunos.

Conforme descrito por Fiorentini (1995), está fundamentada no *Behaviorismo*, no qual o processo de aprendizagem decorre da relação estímulo-resposta gerando novos comportamentos, assim, desenvolve-se uma técnica de ensino onde a escola é transformada em uma máquina de ensinar através da “instrução programada”. O material era pensado para que o aluno conseguisse aprender sozinho, de maneira individualizada, através de atividades chamadas de “ensino programado”.

O tecnicismo pedagógico apresenta duas variações: *tecnicismo formalista* e o *tecnicismo mecanicista*. De acordo com Fiorentini (1995) *tecnicismo formalista* surge do confronto entre o MMM e o tecnicismo, entre os anos de 60 e 70. Enfatiza a Matemática pela Matemática, o uso de fórmulas e aspectos estruturais, deixando de lado a essência e o significado epistemológico dos conceitos. Os conteúdos são trabalhados através de atividades com passos sequenciais do tipo “resolva os exercícios seguindo o modelo”.

Isto porque se preocupa exageradamente com a linguagem, com uso correto dos símbolos, com a precisão, com o rigor, sem dar atenção aos processos que os produzem; por que enfatiza o lógico sobre o psicológico, o formal sobre o social, o sistemático estruturado sobre o histórico; porque trata a Matemática como se ela fosse “neutra” e não tivesse relação com interesses sociais e políticos (FIORENTINI, 1995, p.16).

O *tecnicismo mecanicista* é adotado no decorrer da década de 1970 por aqueles que divergiam das ideias do *tecnicismo formalista*. Conforme Fiorentini aponta, caracterizava-se pela ausência de uma fundamentação teórica sólida. A Matemática era reduzida a um conjunto de técnicas e algoritmos, desvinculados de seus contextos históricos e sociais. A

aprendizagem era centrada no desenvolvimento de habilidades e na memorização de procedimentos, com o uso de jogos e atividades que, embora facilitassem a fixação de conceitos, não contribuíam para sua profunda compreensão.

Conforme Gayo (2010), na tendência tecnicista, o processo de ensino-aprendizagem não se concentra no professor ou no aluno, mas sim nos objetivos instrucionais, nos recursos utilizados — especialmente o material didático — e nas técnicas de ensino aplicadas. Os conteúdos são apresentados como um conjunto de informações, regras, macetes e princípios, estando organizados nos livros didáticos, em apostilas de módulos de ensino, em jogos, em programas computacionais, em recursos audiovisuais, entre outros. Cabe ao professor e ao aluno apenas executar esses “manuais de ensino” que foram pensados por especialistas.

1.5 Tendência construtivista

A tendência construtivista, embasada na teoria de Piaget, exerceu uma influência significativa nas inovações do ensino de Matemática nas décadas de 1960 e 1970. Essa abordagem privilegia o processo de construção do conhecimento em detrimento do produto final, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático por meio do uso de materiais manipulativos, em contraste com a prática mecanicista das tendências pedagógicas anteriores.

Segundo Piaget (1973):

O papel inicial das ações e das experiências lógico matemáticas concretas é precisamente de preparação necessária para chegar-se ao desenvolvimento do espírito dedutivo, e isto por duas razões. A primeira é que as operações mentais ou intelectuais que intervêm nestas deduções posteriores derivam justamente das ações: ações interiorizadas, e quando esta interiorização, junto com as coordenações que supõem, são suficientes, as experiências lógico matemáticas enquanto ações materiais resultam já inúteis e a dedução interior se bastará a si mesmo. A segunda razão é que a coordenação de ações e as experiências lógico-matemáticas dão lugar, ao interiorizar-se, a um tipo particular de abstração que corresponde precisamente a abstração lógica e matemática.

No construtivismo, o conhecimento matemático emerge da interação reflexiva entre o indivíduo e o ambiente em que está inserido. Dessa forma, a apreensão das estruturas matemáticas pela criança ocorre de maneira interacionista, por meio das abstrações reflexivas realizadas durante a construção de relações entre objetos, ações ou até mesmo ideias previamente desenvolvidas. “A Matemática é uma construção humana construída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis, ou seja, é um

construto resultante da interação dinâmica do homem com o meio físico e social” (FIORENTINI, 1995, p. 20)

Destacam-se como pesquisadores e divulgadores desse ideário o educador matemático Zoltan P. Dienes, Luis Alberto Brasil, Waldecyr de Araújo Pereira, Ester Grossi e Maria Fialho, além de grupos como o GEEM, o GRUEMA, GEPEM, CECIMIG e a Escola da Vila, em São Paulo. Segundo Fiorentini (1995), a partir da década de 1980, é possível identificar, em praticamente todas as regiões do país, grupos de estudo em educação matemática que se declaram construtivistas, culminando até mesmo em algumas propostas curriculares fundamentadas nessa teoria, influenciadas pelos estudos de Constance Kamii e Ester Grossi.

No construtivismo, o erro não deve ser encarado como algo negativo, mas sim como uma oportunidade para que o aluno reflita sobre sua resposta, compreendendo as razões que o levaram ao erro e, assim, aprendendo sobre seu próprio processo de aprendizagem. O papel do professor é estar junto dos alunos, observando as discussões geradas, atuando como mediador.

Florentini (1995) afirma que as tendências pedagógicas construtivistas passaram por transformações, deslocando o foco do desenvolvimento das estruturas mentais para a construção ou formação de conceitos, incorporando também outras dimensões, como as socioculturais e políticas.

1.6 Tendência socioetnoculturalista

O Movimento da Matemática Moderna, apesar de sua ampla disseminação no Brasil, enfrentou um declínio significativo a partir do final da década de 1970. Um marco nesse processo foi a publicação, em 1976, do livro "O Fracasso da Matemática Moderna" de Morris Kline, que agregou e ampliou as críticas já existentes à abordagem. No Brasil, a obra de Kline teve um impacto ainda maior, contribuindo decisivamente para o esgotamento do movimento.

A própria adoção da expressão Matemática Moderna é pura propaganda. ‘Tradicional’ indica antiguidade, inadequação, esterilidade, e é uma expressão de censura. ‘Moderno’ indica o que é atualizado, relevante e vital. Os termos moderno e novo foram usados por tudo que valiam. Oradores apoiaram-se no fato de que o currículo tradicional pouco oferecia que já não fosse conhecido antes de 1700. Naturalmente, conforme vimos, os termos moderno e novo dificilmente se justificavam uma vez que, em geral, os novos currículos oferecem uma nova abordagem da matemática tradicional (KLINE, 1976, p. 168).

O “fracasso do Movimento Modernista na Matemática” e as dificuldades apresentadas principalmente por alunos de classes sociais menos favorecidas economicamente fazem com

que, na década de 1960, estudiosos passem a levar em consideração os aspectos socioculturais da Educação Matemática.

Na tendência sócioetnoculturalista, a busca por explicações para o fracasso escolar desloca-se do aluno para a instituição escolar, concentrando-se a investigação na cultura de sala de aula. Além disso, valoriza-se os conhecimentos culturais e sociais dos alunos, utilizando-os como base para o desenvolvimento das aulas (Fiorentini, 1995).

“Ou seja, se antes se procurava buscar na criança , através de um enfoque preponderantemente psicológico , as razões do fracasso do ensino, agora se busca, no seio da instituição escolar, na cultura de sala de aula, explicações sócio culturais ou antropológicas do processo de produção do fracasso escolar. Assim, frente à crítica à ‘educação bancária’ e a valorização do saber popular trazido pelo aluno e frente à sua capacidade de produzir saberes sobre a realidade, é que se esboça a tendência pedagógica sócioetnocultural” (FIORENTINI, 1995, p. 25).

As ideias de Paulo Freire servem de base pedagógica para esta tendência e a Etnomatemática, que tem Ubiratan D’Ambrósio como principal representante, é a referência ao se tratar de Educação Matemática. Para D’Ambrósio a Etnomatemática é “a arte ou a técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais” (D’Ambrosio, 1990, p.81).

A grande contribuição da Etnomatemática foi oferecer uma perspectiva inovadora de Matemática e Educação Matemática, promovendo a transformação do conhecimento matemático de um saber pronto, acabado e isolado do mundo para um saber prático e dinâmico, produzido histórico-culturalmente.

O método de ensino-aprendizagem abrange a pesquisa e o estudo de problemas relacionados à realidade dos próprios alunos, utilizando a problematização e a Modelagem Matemática como base, facilitados por uma relação dialógica entre aluno e professor, tornando a aprendizagem mais significativa.

1.7 Parâmetros curriculares nacionais

A crise do Movimento da Matemática Moderna impulsionou a pesquisa em Educação Matemática, motivando a busca por novas abordagens pedagógicas que fossem mais eficazes e relevantes para o ensino e a aprendizagem. Esse período de transição abriu espaço para o desenvolvimento de propostas que integrassem uma visão mais ampla e interdisciplinar do ensino da matemática. Em 1980, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM),

nos Estados Unidos, apresentou o documento "Agenda para Ação", que se tornou um marco na reformulação do ensino de matemática. "Nele destacava-se a resolução de problemas como foco do ensino da Matemática nos anos 80. Também a compreensão da relevância de aspectos sociais, antropológicos, linguísticos, na aprendizagem da Matemática, imprimiu novos rumos às discussões curriculares" (BRASIL, 1997, p.20).

Esse entendimento ampliou o foco do ensino, permitindo que a matemática fosse ensinada de forma mais conectada às realidades culturais e sociais dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e inclusiva.

Nesse contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) do Ensino Fundamental (1997; 1998) foram elaborados, propondo caminhos inovadores para "fazer matemática em sala de aula". Entre essas propostas, destacam-se a Resolução de Problemas como ponto de partida da atividade matemática, a inclusão da História da Matemática, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a utilização de Jogos como ferramentas pedagógicas. Esses elementos foram incorporados ao currículo como estratégias para tornar o ensino de matemática mais dinâmico, interativo e alinhado com as necessidades dos alunos e as demandas da sociedade contemporânea.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam o papel da Matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. Destacam a importância de o aluno desenvolver atitudes de segurança com relação à própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, de cultivar a autoestima, de respeitar o trabalho dos colegas e de perseverar na busca de soluções. Adotam como critérios para seleção dos conteúdos sua relevância social e sua contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno, em cada ciclo (BRASIL, 1997, p.37).

A Resolução de Problemas, conforme proposta pelo PCN emerge como uma metodologia central no ensino da matemática, baseada na convicção de que o conhecimento matemático ganha significado real quando os alunos são desafiados a resolver situações problemáticas. Essa abordagem não apenas motiva os estudantes, mas também promove o desenvolvimento de estratégias de resolução, estimulando o pensamento crítico e a criatividade.

Historicamente, no entanto, os problemas no ensino de matemática não têm desempenhado seu verdadeiro papel. Tradicionalmente, eles são utilizados apenas como exercícios de aplicação de conceitos já ensinados, frequentemente posicionados no final dos capítulos dos livros didáticos. Essa prática limita o potencial dos problemas, reduzindo-os a

uma mera ferramenta de reforço de conteúdos, em vez de utilizá-los como um ponto de partida para a construção de novos conhecimentos.

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido. Além disso, é necessário desenvolver habilidades que permitam pôr à prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução. Nessa forma de trabalho, o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução (BRASIL, 1997, p.33).

Compreender os dados de um problema, tomar decisões estratégicas, estabelecer relações lógicas, comunicar resultados de forma eficaz e aplicar técnicas conhecidas são aspectos fundamentais que devem ser incentivados em um processo de aprendizagem centrado na Resolução de Problemas. Para isso, Ramos et al (2002, p. 6) defende que “o ensino de Matemática torna-se muito mais interessante à medida que se utiliza de bons problemas ao invés de se basear apenas em exercícios que remetem a reprodução de fórmulas e se distanciam da realidade do aluno”.

A utilização da História da Matemática no ensino básico, conforme apontado pelo PCN, destaca-se como uma proposta pedagógica inovadora e significativa. A abordagem histórica no ensino da Matemática não apenas contextualiza os conceitos e métodos dessa ciência, mas também oferece uma visão ampliada de sua evolução, promovendo uma compreensão mais profunda e crítica por parte dos alunos. No entanto, o desafio reside em como essa proposta é implementada nas salas de aula. A transformação da História da Matemática em um simples item curricular, focado em fatos, datas e biografias de matemáticos famosos, pode resultar na perda de seu potencial formativo e educativo.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor tem a possibilidade de desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do aluno diante do conhecimento matemático (BRASIL, 1997, p.34).

Esse enfoque permite que os alunos percebam a Matemática não como um conjunto de regras abstratas, mas como um conhecimento em constante construção, moldado pelas demandas de diferentes contextos históricos e sociais. Dessa forma, os estudantes podem desenvolver atitudes mais favoráveis em relação à Matemática, reconhecendo-a como uma disciplina viva e dinâmica, com relevância prática e cultural.

Além disso, a História da Matemática pode desempenhar um papel crucial na construção de um olhar crítico sobre os conceitos matemáticos. “Ao esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a

alguns “porquês” e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento” (Brasil, 1997, p.34). Isso não apenas facilita a compreensão dos conteúdos, mas também incentiva os estudantes a questionarem e explorarem as ideias matemáticas de maneira mais profunda, o que é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico.

A incorporação de recursos computacionais no ensino da Matemática, conforme proposto pelo PCN, reflete uma necessária adaptação às transformações tecnológicas que permeiam a sociedade contemporânea. A crescente presença de calculadoras, computadores e outras ferramentas tecnológicas nas diversas atividades cotidianas destaca a relevância de reavaliar as práticas educacionais, especialmente no que tange ao ensino de Matemática. Esses recursos, longe de serem meros auxiliares, assumem um papel central no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando oportunidades para uma educação mais dinâmica, interativa e eficaz.

Estudos e experiências evidenciam que a calculadora é um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática. A justificativa para essa visão é o fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação. Além disso, ela abre novas possibilidades educativas, como a de levar o aluno a perceber a importância do uso dos meios tecnológicos disponíveis na sociedade contemporânea. A calculadora é também um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação (BRASIL, 1997, p.34).

Computadores, calculadoras e softwares específicos ampliam o acesso a dados, gráficos e simulações, permitindo que os alunos explorem conceitos matemáticos de maneira mais concreta e visual. Essa abordagem não apenas facilita a compreensão de tópicos complexos, mas também estimula o interesse dos estudantes pela disciplina, tornando o aprendizado mais envolvente e significativo.

No entanto, é imperativo que a utilização desses recursos seja acompanhada de uma orientação pedagógica adequada. O uso indiscriminado de tecnologia sem a mediação do professor pode resultar em uma dependência mecânica dessas ferramentas, impedindo o desenvolvimento pleno do pensamento crítico e da compreensão profunda dos conceitos matemáticos.

Os professores precisam saber como usar os novos equipamentos e softwares e também qual é o seu potencial, quais são seus pontos fortes e pontos fracos. Essas tecnologias, mudando o ambiente em que os professores trabalham e o modo como se relacionam com outros professores, têm um impacto importante na natureza do trabalho do professor e, desse modo, na sua identidade profissional (VALENTE, 2008, p.76).

Portanto, o papel do professor permanece insubstituível na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem, garantindo que a tecnologia seja utilizada de maneira a potencializar, e não limitar, o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

O uso de jogos no ensino da Matemática, conforme sugerido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), representa uma abordagem pedagógica inovadora e eficaz, capaz de transformar a experiência de aprendizagem em um processo dinâmico e envolvente (Soares, 2017). Os jogos, ao contrário das metodologias tradicionais que muitas vezes se concentram na memorização e repetição, introduzem os alunos a um ambiente de aprendizagem lúdico e interativo, onde a resolução de problemas ocorre de forma natural e estimulante.

A atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento das habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado, e especial da Matemática, e para a resolução de problemas em geral (BORIN, 1998, p. 8).

Através de simulações de situações-problema, os alunos são desafiados a pensar de forma crítica e a elaborar estratégias de resolução em tempo real. Esse ambiente de jogo incentiva a experimentação e a adaptação, permitindo que os estudantes explorem diferentes caminhos para encontrar soluções. A possibilidade de corrigir erros de forma imediata e natural, sem o peso de avaliações formais, promove uma atitude positiva em relação ao erro, visto não como um fracasso, mas como uma oportunidade de aprendizado e melhoria contínua.

Outro aspecto relevante é a contribuição dos jogos para o desenvolvimento cognitivo, emocional, moral e social dos estudantes. Participar de jogos em grupo não apenas estimula a aprendizagem colaborativa, contribui também para a promoção do desenvolvimento de competências socioemocionais, como a cooperação, o respeito pelas regras e a empatia. Essas interações em um ambiente de jogo são essenciais para a formação de uma base sólida de habilidades sociais, ao mesmo tempo em que fortalecem a competência matemática por meio da prática e do engajamento ativo.

A relação professor-aluno, segundo o PCN, transcende a mera instrução. O professor é um guia, um facilitador, um mediador e um incentivador, cujo objetivo é promover uma educação que valorize a autonomia do aluno e sua capacidade de aprender a aprender. Essa abordagem prepara os estudantes para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, desenvolvendo não apenas conhecimentos acadêmicos, mas também competências essenciais para a vida em sociedade.

Numa perspectiva de trabalho em que se considere a criança como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões. Uma faceta desse papel é a de organizador da aprendizagem; para desempenhá-la, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL, 1997, p. 30 – 31).

O professor não apenas conduz o processo educativo, mas o estrutura de maneira a garantir que os objetivos de ensino sejam alcançados de forma eficaz. Assim, o professor organiza as condições necessárias para que a aprendizagem ocorra de maneira planejada e direcionada, respeitando as singularidades de cada aluno. Deve o “professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias” (Brasil, 1997, p.31).

1.8 Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada em dezembro de 2017, é um documento normativo essencial que define os direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que todos os estudantes brasileiros devem alcançar ao longo da Educação Básica. Elaborada por profissionais da área de Educação sob a coordenação do Ministério da Educação, a BNCC estabelece diretrizes claras, delineando as competências, habilidades, conteúdos e aprendizagens fundamentais para o desenvolvimento integral dos alunos, alinhadas às demandas da sociedade contemporânea. A construção desse documento está profundamente fundamentada em bases legais estabelecidas ao longo de três décadas, incluindo a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica e o Plano Nacional de Educação. Essa longa trajetória de construções e desconstruções reflete o esforço contínuo para criar uma base educacional sólida, capaz de preparar os estudantes para os desafios do século XXI.

O desenvolvimento integral do aluno não abrange apenas o domínio de conhecimentos acadêmicos, mas no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, pensamento crítico e capacidade de resolução de problemas complexos. Para a BNCC o objetivo central é oferecer uma educação de qualidade e equidade, permitindo que cada aluno esteja devidamente capacitado após a conclusão da educação básica.

Além disso, a BNCC tem como um de seus principais objetivos a formação de cidadãos críticos e participativos, capazes de compreender e atuar de forma consciente no contexto social em que estão inseridos. Ao ir além da mera transmissão de conhecimentos, a BNCC busca cultivar valores e atitudes que incentivem os alunos a contribuírem ativamente para o desenvolvimento coletivo. Essa ênfase na formação integral prepara os estudantes para enfrentarem os desafios contemporâneos, promovendo sua capacitação como agentes transformadores tanto em suas comunidades quanto na sociedade em geral, alinhando assim o sistema educacional às necessidades do mundo atual.

Na área da Matemática, a BNCC apresenta oito competências específicas para o ensino fundamental:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados)
- 7) Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
- 8) Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles. (BRASIL, 2018, P. 267)

As competências específicas da Matemática, conforme delineadas na BNCC, enfatizam o reconhecimento da Matemática como uma ciência humana, rica em diversidade e aplicabilidade. Esse reconhecimento se dá por meio da valorização de seus diferentes campos do conhecimento, como Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade, cada um

contribuindo de forma única para a compreensão e resolução de problemas complexos. Além disso, as competências ressaltam a importância de enxergar a Matemática como uma ferramenta útil para a vida cotidiana e para a cultura, promovendo observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos de fenômenos diários. Dessa forma, a BNCC ratifica o caráter utilitário da Matemática para o desenvolvimento humano e científico, demonstrando que o conteúdo trabalhado em sala de aula é fundamental para a formação de cidadãos críticos, criativos e capazes de contribuir para o desenvolvimento pessoal e coletivo.

2 ABORDAGENS SIGNIFICATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

As contínuas transformações na sociedade, na ciência e na tecnologia impactam significativamente o ambiente escolar. Por essa razão, o principal desafio contemporâneo para a comunidade escolar é desenvolver novas metodologias para a produção, transmissão e socialização do conhecimento, promovendo uma educação que estimule o desenvolvimento humano, cultural, científico e tecnológico. Esse enfoque visa capacitar crianças e jovens a enfrentar as demandas do mundo atual.

[...]As transformações sociais, políticas e econômicas que vivenciamos nas décadas recentes estenderam a educação formal para quase 100% da população, trazendo consigo demandas e necessidades de uma sociedade democrática, inclusiva, permeada por diferenças. Além disso, o surgimento de novas realidades e linguagens, digitais e virtuais, vem demandando dos educadores, políticos e da população em geral uma reinvenção da escola que conhecemos, cujo modelo consolidou no século 19.(ARAUJO, 2014. p.8)

A necessidade de transformações fundamenta a elaboração de métodos inovadores para o desenvolvimento dos conteúdos trabalhados na escola. Além disso, é essencial destacar que esses conhecimentos promovem a busca por valores capazes de influenciar a formação de cidadãos engajados na produção das iminentes transformações sociais, científicas e econômicas, entre outras, contribuindo, assim, para um futuro mais satisfatório para a humanidade.

Portanto, faz-se necessária a busca por alternativas pedagógicas que visem a diversificação da prática docente. Onde a mera transmissão de conteúdos seja superada por propostas educativas nas quais o estudante se torne sujeito de sua própria aprendizagem e que a autonomia seja desenvolvida com base em abordagens emergentes e inovadoras. (SEVERO, 2020, P.2)

O modelo de sociedade contemporânea é caracterizado por mudanças constantes no âmbito tecnológico, socioeconômico e nas formas de trabalho. Devido a esse contexto, o mero acúmulo de informações torna-se insuficiente. Em vez disso, habilidades cognitivas como a capacidade de análise crítica, resolução de problemas, pensamento criativo e adaptabilidade tornam-se cada vez mais cruciais.

De acordo com Severo (2020), ressalta-se a necessidade de uma educação mais centrada no desenvolvimento de competências e na aplicação prática do conhecimento. A abordagem tradicional, predominantemente focada na memorização, revela-se limitada diante da demanda por indivíduos capazes de se adaptar, aprender continuamente e aplicar seus conhecimentos de maneira contextualizada.

Neste sentido, ao longo de nossa prática pedagógica devemos buscar alternativas mais criativas, tentando-se despertar o interesse do estudante. A mediação da aprendizagem deve estar envolta de significados, onde o estudante deve sentir-se imerso na condição de sujeito de sua própria aprendizagem. (SEVERO, 2020, p.4-5)

Adequar o sistema de ensino para as demandas da educação da sociedade atual deve ser uma prioridade. Buscar métodos de ensino que incentivem o pensamento crítico, a resolução de problemas e a interdisciplinaridade se faz necessário para formar estudantes com uma postura ativa capazes de atuar em uma sociedade que exige cada vez mais inovação, flexibilidade e habilidades de raciocínio e emocionais.

As metodologias ativas surgem como uma abordagem inovadora e necessária para atender às novas demandas educacionais. "As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor" (Bacich; Moran, 2018, p. 4). Essas metodologias, que incluem estratégias como aprendizagem baseada em projetos, sala de aula invertida, e aprendizagem colaborativa, focam no protagonismo do aluno, incentivando-o a participar ativamente do processo de aprendizagem e a desenvolver competências essenciais para o mundo contemporâneo.

De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 27), "as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas". Em contraste com os métodos tradicionais de ensino, que frequentemente privilegiam a memorização e a reprodução de conteúdos, as metodologias ativas estimulam os alunos a questionar, investigar e aplicar conhecimentos de forma prática e contextualizada. Além disso, promovem a autonomia e a responsabilidade dos alunos em relação ao seu próprio aprendizado. Ao serem colocados no centro do processo educacional, os estudantes tornam-se agentes ativos, capazes de gerir seu tempo, colaborar com colegas e buscar informações de maneira independente.

Ademais, as metodologias ativas são eficazes na promoção da aprendizagem colaborativa e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Trabalhar em grupos, discutir ideias e apresentar projetos exige que os alunos desenvolvam competências como comunicação, empatia e trabalho em equipe. Estas habilidades são fundamentais para o sucesso pessoal e profissional no século XXI, onde a capacidade de trabalhar de forma colaborativa e de gerir relacionamentos interpessoais é cada vez mais valorizada.

Entretanto, a implementação das metodologias ativas também enfrenta desafios significativos. A transição dos métodos tradicionais para abordagens mais centradas no aluno

requer uma mudança de paradigma tanto para professores quanto para instituições de ensino. Professores precisam ser capacitados para adotar novas estratégias e tecnologias, e as escolas devem investir em infraestrutura adequada e recursos didáticos. Além disso, é necessário um esforço contínuo para avaliar e adaptar as metodologias ativas às necessidades específicas de cada contexto educacional, garantindo que todos os alunos se beneficiem igualmente.

Em conclusão, as metodologias ativas representam uma resposta inovadora e eficaz aos desafios da educação no século XXI. Ao promover o pensamento crítico, a autonomia, a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, essas abordagens preparam os alunos para um mundo em constante transformação. No entanto, sua implementação bem-sucedida depende de um compromisso conjunto de educadores, instituições e políticas públicas para criar um ambiente propício à inovação e ao aprendizado ativo.

2.1 Aprendizagem baseada em projetos (ABP)

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) se destaca como uma metodologia pedagógica inovadora que desempenha um papel crucial no desenvolvimento das competências essenciais dos alunos. Por meio dessa abordagem ativa, os estudantes são desafiados a se envolverem em projetos relevantes e significativos, o que não apenas fortalece suas habilidades, mas também proporciona uma aprendizagem mais contextualizada e conectada à vida cotidiana. A ABP, ao integrar teoria e prática, promove um ambiente de ensino dinâmico, no qual os alunos se tornam protagonistas de seu próprio aprendizado, desenvolvendo não apenas conhecimentos técnicos, mas também competências críticas para a formação cidadã e profissional.

Segundo Bender (2015, p.16) “visto que a ABP aumenta a motivação para aprender, trabalhar em equipe e desenvolver habilidades colaborativas, hoje ela é recomendada como uma técnica de ensino do século XXI”.

Na ABP, os estudantes são motivados por uma questão, tarefa ou problema que se relaciona ao mundo real e que possui potencial para gerar contribuições significativas para sua comunidade. Nesse processo investigativo, os alunos são incentivados a revisar conteúdos e habilidades previamente adquiridos, além de serem conduzidos à pesquisa e ao aprofundamento de novos conceitos, a fim de encontrar soluções para os desafios propostos.

A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas. [...] A investigação dos alunos é profundamente integrada à aprendizagem baseada em projetos, e como eles têm, em geral, algum poder de escolha em relação ao projeto do seu grupo e aos métodos a serem usados para desenvolvê-los, eles tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na solução de problemas (BENDER, 2014, p. 15).

A ABP desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da autonomia dos estudantes, permitindo que eles assumam o controle sobre suas escolhas e métodos de trabalho. Quando os alunos têm a oportunidade de selecionar projetos alinhados aos seus interesses e de decidir como abordá-los, há um aumento significativo na motivação e no engajamento. Essa autonomia, ao mesmo tempo em que promove a responsabilidade pela própria aprendizagem, estimula o desenvolvimento de habilidades cruciais, como a resolução de problemas, o pensamento crítico e a colaboração. Além disso, ao se envolverem ativamente no planejamento e execução dos projetos, os estudantes desenvolvem competências de autorregulação e iniciativa, que são essenciais não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para sua atuação profissional e pessoal.

É importante também entender as diferenças entre um projeto de ABP e um projeto tradicional. A ABP possui características essenciais que não são necessariamente um passo a passo do processo, mas que devem constar em projetos de ABP. No quadro a seguir, Bender (2015, p.32) propõe uma síntese dessas características.

Quadro 01. Características essenciais da ABP

Âncora. Introdução e informações básicas para preparar o terreno e gerar interesse dos alunos.

Trabalho em equipe cooperativo. É crucial para as experiências de ABP, enfatizado por todos os proponentes da ABP como forma de tornar as experiências de aprendizagem mais autênticas.

Questão motriz. Deve chamar atenção dos alunos, bem como focar seus esforços.

Feedback e revisão. A assistência estruturada deve ser rotineiramente proporcionada pelos professores ou no interior do processo de ensino cooperativo. O feedback pode ser baseado nas avaliações do professor ou dos colegas.

Investigação e inovação. Dentro da questão motriz abrangente, o grupo precisará gerar questões adicionais focadas mais especificamente nas tarefas do projeto.

Oportunidades e reflexão. Criar oportunidades para reflexão dos alunos dentro de vários projetos é aspecto enfatizado por todos os proponentes da ABP.

Processo de investigação. Pode-se usar diretrizes para a conclusão do projeto e geração de artefatos para estruturar o projeto. O grupo também pode desenvolver linhas do tempo e metas específicas para conclusão do projeto.

Resultados apresentados publicamente. Os projetos de ABP pretendem ser exemplos autênticos dos tipos de problemas que os alunos enfrentam no mundo real, de modo que algum tipo de apresentação pública dos resultados do projeto é fundamental dentro da ABP.

Voz e escolha do aluno. Os alunos devem ter voz em relação a alguns aspectos de como o projeto pode ser realizado, além de serem encorajados a fazer escolhas ao longo de sua execução.

2.1.1 Planejamento de projetos de ABP

O planejamento de um projeto de ABP deve ser feito de forma cuidadosa pelo professor atendendo às características essenciais. O professor deve pensar em algum tipo de “âncora”, ou seja, um material (texto, vídeo, áudio) que desperte o interesse dos alunos pelo problema a ser resolvido. Para Bender (2015, p.44) “a âncora é de extrema importância, pois deve proporcionar um bom motivo para que os alunos queiram realizar um projeto ou solucionar um problema em particular”.

A questão motriz, juntamente com a âncora, deve despertar a atenção dos alunos. É o foco principal do projeto de ABP, pois estrutura o projeto e orienta os alunos para as informações específicas que eles precisam pesquisar. Ela pode ser proposta pelo professor ou pode ser desenvolvida pelas equipes de alunos.

A voz e a escolha do aluno em projetos ABP são essenciais para fomentar um ambiente de aprendizado mais engajado e participativo. Quando os estudantes são envolvidos nas decisões e discussões sobre o projeto, sentem-se valorizados e parte integrante do trabalho cooperativo, o que fortalece seu senso de pertencimento e responsabilidade. Ao permitir que os alunos tenham influência sobre o rumo e as escolhas do projeto, eles se tornam mais ativos e motivados, o que resulta em um maior comprometimento com as atividades propostas e, conseqüentemente, em uma aprendizagem mais significativa e eficaz.

A fase de investigação e pesquisa é fundamental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas dos estudantes. Durante essas etapas, o professor pode utilizar uma variedade de procedimentos de ensino, ora assumindo uma posição mais ativa, ora permitindo que os estudantes tomem as rédeas do processo, enquanto atua como mediador. Essa flexibilidade pedagógica é crucial para adaptar a abordagem às necessidades e

ao ritmo de cada grupo, garantindo que todos os alunos se sintam desafiados e apoiados. Bender (2015, p.47) lista alguns procedimentos comumente usados no quadro a seguir.

Quadro 02. Procedimentos de ensino usados na ABP.

Ensino Estruturado	Vídeos de ensino
Webquests	Laboratórios e demonstrações
Modelagem do aluno	Minilições orientadas aos alunos
Modelagem do professor	Avaliações dos colegas
Minilições	Discussões em grupo
Mapas semânticos	Registro em diários
Palestrantes convidados	Pensar em voz alta

De acordo com Bender (2015), o papel do professor na ABP é o de facilitador, utilizando todos os recursos disponíveis para estimular a investigação e retribuir o pensamento inovador dos alunos ao longo do projeto. Esse papel mediador é essencial para que os estudantes possam explorar novas ideias e desenvolver soluções criativas para os problemas que investigam.

Além disso, o professor deve empenhar-se plenamente no apoio à cooperação e ao trabalho em grupo eficazes, uma vez que a capacidade de colaborar na resolução de problemas é uma das habilidades mais importantes desenvolvidas por meio da ABP, sendo uma competência fundamental para o sucesso profissional no século XXI.

“Conforme os alunos ganham experiência em ensino na ABP, eles também tornam-se mais experientes no trabalho em grupo, pois estão acostumados a planejar atividades em conjunto, a especificar papéis para vários membros do grupo, a trabalhar em grupo para resolver problemas, a apoiar as ideias uns dos outros e a oferecer, mutuamente, avaliações de colegas apropriadas e úteis”. (BENDER, 2015, p.49)

A reflexão sobre o próprio trabalho é uma ferramenta essencial para o aprimoramento contínuo, sendo amplamente reconhecida como um componente crucial em diversos modelos pedagógicos, inclusive na ABP. Nesse contexto, a prática reflexiva se apresenta como um elemento fundamental para o desenvolvimento das competências dos alunos, permitindo que eles compreendam profundamente suas próprias experiências e tomem consciência das habilidades e conhecimentos adquiridos ao longo do processo.

Essa reflexão não apenas fortalece a aprendizagem, mas também promove a autonomia dos estudantes, que são encorajados a avaliar criticamente suas próprias práticas, identificar áreas de melhoria e reconhecer suas conquistas. O papel do professor, nesse

sentido, é crucial, atuando como facilitador do processo reflexivo. O docente deve incentivar a prática do brainstorming e a consideração de ideias diversas, ajudando os alunos a desenvolverem uma postura crítica e criativa frente aos desafios que enfrentam.

Além das sessões de reflexão coletiva, realizadas em grupo ou em turma, a reflexão individual é fortemente incentivada no ensino da ABP. Essa prática permite que cada aluno faça uma análise mais profunda e personalizada de sua experiência, contribuindo para um autoconhecimento mais preciso e para o desenvolvimento de competências como a autorregulação e o pensamento crítico. Para facilitar essa reflexão individual, é comum que os alunos sejam incentivados a manter um diário de ABP, onde registram suas ideias, sentimentos e avaliações sobre o processo de aprendizagem.

O *feedback* se destaca como um componente crucial para o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos. Esse processo avaliativo pode ser realizado de diversas maneiras, incluindo a avaliação do professor, autoavaliações e avaliações pelos colegas, sendo uma ferramenta poderosa para guiar o amadurecimento dos estudantes ao longo do projeto.

O *feedback* na ABP pode assumir diferentes formas, sendo dividido em duas categorias principais: formativo e somativo. O *feedback* formativo ocorre durante o desenvolvimento do projeto, permitindo que os alunos façam ajustes e melhorias contínuas em seu trabalho. Já o *feedback* somativo é oferecido ao término do projeto, avaliando o produto final de forma mais global. Independentemente do tipo, a oportunidade de revisar e refazer um artefato é de suma importância, pois promove o aprimoramento constante e estimula o aluno a entregar seu melhor desempenho.

Um dos aspectos motivacionais do *feedback* na ABP é o fato de que os alunos sabem que seus projetos serão divulgados no ambiente escolar, o que os leva a se empenhar ainda mais na produção de um trabalho de alta qualidade. Esse cenário cria uma cultura de excelência e responsabilidade, na qual o aluno não busca apenas cumprir uma tarefa, mas apresentar um projeto que reflita sua dedicação e habilidade.

A divulgação dos resultados do projeto pode ocorrer de diversas maneiras, sobretudo por meio de ferramentas digitais, como vídeos e *podcasts*, que podem ser amplamente disseminados nas mídias da escola.

Podemos constatar que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) destaca de forma mais acentuada as habilidades essenciais para o mundo do trabalho no século XXI, em comparação com o ensino tradicional. Assim, é essencial que os educadores de hoje sejam incentivados a explorar e implementar o ensino através da ABP, com o objetivo de preparar os estudantes para os desafios e a exigência da sociedade contemporânea.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem como objetivo promover um aprendizado mais prático e significativo para os alunos, com o intuito de verificar o interesse e a aprendizagem do aluno por meio deste tipo de metodologia ativa de ensino aprendizagem. A escolha da pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso para esta dissertação se justifica, portanto, pela necessidade de uma compreensão profunda e contextualizada do fenômeno em estudo, especialmente em relação à efetividade das práticas pedagógicas na construção dessas competências. Segundo Godoy (1995, p.25), diferentemente de outras abordagens que podem se concentrar em variáveis isoladas ou em generalizações amplas, o estudo de caso permite uma investigação detalhada das dinâmicas específicas, relações e processos que ocorrem dentro do ambiente particular em que estas práticas são aplicadas, oferecendo insights valiosos sobre o impacto real do projeto na formação dos alunos.

Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando "I captar" o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno.(GODOY, 1995, p.21)

Para este estudo foram utilizados os seguintes instrumentos: o pré-teste, a sequência didática (atividades teóricas e práticas) e a autoavaliação do projeto, além da observação e análise das situações vivenciadas pelos alunos.

No estudo de caso, o pesquisador geralmente utiliza uma variedade de dados coletados em diferentes momentos, por meio de variadas fontes de informação. Tem como técnicas fundamentais de pesquisa a observação e a entrevista. Produz relatórios que apresentam um estilo mais informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos, podendo ainda utilizar fotos, desenhos, colagens ou qualquer outro tipo de material que o auxilie na transmissão do caso.(GODOY, 1995, p. 26)

Esta pesquisa também pode ser caracterizada como um estudo de campo por analisar o comportamento no ambiente natural dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

Segundo Godoy (1995) e Gil (2009), a pesquisa qualitativa tem como objetivo explorar e compreender de forma profunda e detalhada os fenômenos sociais e educativos, capturando a complexidade das experiências e percepções dos indivíduos envolvidos. Essa abordagem permite investigar não apenas o "o quê", mas também o "como" e o "por quê" dos

processos e interações que ocorrem no ambiente de estudo. Através da abordagem qualitativa, busca-se alcançar uma compreensão mais aprofundada das necessidades, interesses e desafios dos alunos, bem como avaliar a eficácia do projeto em promover a aprendizagem e a capacidade de resolver problemas do mundo real.

A pesquisa foi organizada em três fases: preparação, desenvolvimento e análise de dados.

- Na preparação, está a revisão bibliográfica, a escolha dos sujeitos da pesquisa, a elaboração do pré-teste, aplicação do pré-teste e a elaboração da sequência didática.
- No desenvolvimento, realizou-se a aplicação da sequência didática, da autoavaliação do projeto e a observação dos sujeitos pesquisados.
- Na análise de dados, as informações obtidas nas fases anteriores foram analisadas e avaliadas pela pesquisadora.

3.1 Preparação da pesquisa

3.1.1 Revisão bibliográfica

A partir da definição do tema da pesquisa teve-se início a revisão bibliográfica. Para Gil (2008, p.) uma revisão bibliográfica é como um levantamento crítico e sistemático da literatura existente sobre um determinado tema. Ele enfatiza que essa revisão deve ir além de uma simples compilação de informações, devendo incluir análise e síntese crítica das fontes consultadas. Uma pesquisa bibliográfica foi conduzida por meio da análise da evolução histórica das tendências no ensino da Matemática, das novas abordagens pedagógicas e da aplicação de metodologias ativas. Para isso, foram examinadas publicações em livros, artigos científicos, dissertações e teses, com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre os temas envolvidos neste trabalho.

3.1.2 O Contexto da Pesquisa

A sequência de atividades foi aplicada na Escola Municipal Jornalista Orlando Dantas, localizada no Bairro Bancários, no município do Rio de Janeiro, localizado no Estado do Rio de Janeiro.

A Escola Municipal Jornalista Orlando Dantas abrange alunos do próprio bairro e de bairros e comunidades vizinhas, como Cocotá e Tauá. A escola recebe alunos do Ensino Fundamental II e desenvolve suas atividades em dois turnos de funcionamento, matutino e vespertino. No turno matutino são oito turmas, sendo dois sextos anos, dois sétimos anos, dois oitavos anos e dois nonos anos; já no turno vespertino, são cinco turmas, sendo um sexto ano, dois sétimos anos, um oitavo ano e um nono ano.

Atualmente a escola possui 529 alunos matriculados (dado obtido em 30/06/2024).

3.1.3 Caracterização dos sujeitos

Os testes e atividades propostas neste trabalho foram realizados com os alunos do sexto ano, nas turmas em que a professora leciona a disciplina de Matemática. Os alunos dispõem de cinco tempos semanais de aula de Matemática, dos quais dois tempos foram dedicados às atividades do projeto.

A escola a qual foi realizada a pesquisa possui três turmas de sextos anos do Ensino Fundamental, sendo estas identificadas, na pesquisa, pelo número 6 seguido das letras maiúsculas A, B, C. O presente trabalho foi realizado com 33 alunos da 6A e 31 alunos da 6C. No total, 53 alunos contribuíram na obtenção das respostas atribuídas ao pré-teste e, também, participaram da aplicação das atividades da sequência didática.

3.2 A elaboração e a aplicação do pré-teste

O pré-teste, disponível no Apêndice A deste trabalho, foi aplicado aos alunos das turmas 6A e 6C, selecionadas para participar das atividades da sequência didática do projeto por serem compostas por alunos com alta frequência. A turma 6A estuda no turno matutino enquanto a turma 6C estuda no turno vespertino. Em ambas as turmas, as atividades do projeto eram aplicadas às segundas-feiras. Os alunos das turmas estão identificados na pesquisa de acordo com a letra da sua turma seguidos de um número natural, em ordem alfabética, sendo:

- Turma 6A: alunos A1, A2,... A33.
- Turma 6C: alunos C1, C2,..., C31

A aplicação do pré-teste nas duas turmas ocorreu no dia 29 de abril de 2024, com tempo de realização de 50 minutos. A atividade foi composta de 8 questões. O objetivo principal era diagnosticar o conhecimento prévio e possíveis dificuldades apresentadas pelos alunos em relação aos conceitos de medidas de comprimento, conversões de medidas e de área e perímetro de ambientes. Os alunos foram informados de que esta avaliação não geraria um resultado numérico, tendo como objetivo diagnosticar seus conhecimentos prévios sobre o conteúdo que seria abordado nas próximas aulas, sem que dúvidas fossem esclarecidas durante o processo. Enfatizou-se a importância de responder a todas as questões, justificando aquelas para as quais não soubessem a resposta, com explicações como: "já aprendi, mas não me lembro"; "nunca aprendi sobre isso"; ou "não sei o que isso significa".

As questões 1, 2, 3 e 4 eram de natureza aberta, exigindo que os alunos escrevessem e explicassem cada conceito abordado, com o objetivo de verificar o nível de conhecimento sobre cada tema. Embora alguns estudantes tenham uma noção dos temas, muitos não conseguiram definir os conceitos de forma clara e precisa, o que foi atribuído como erro na avaliação.

As questões 5, 6, 7 e 8 foram elaboradas para avaliar a aplicação dos conceitos previamente discutidos nas questões anteriores. O objetivo era verificar se os alunos conseguiam aplicar corretamente esses conceitos em situações concretas e se eram capazes de efetuar a conversão correta de medidas padrão de comprimento. Sendo questões de resposta

única, a avaliação considerou como corretas as respostas que apresentavam a solução exata, enquanto as respostas incorretas foram consideradas erradas.

3.3 Elaboração da sequência didática

A sequência didática foi elaborada a partir das características essenciais da ABP tendo como âncora e questão motriz a construção de uma horta escolar. O projeto integra conteúdos de Matemática, especificamente habilidades relacionadas ao 6º ano do Ensino Fundamental, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Os objetivos gerais desta proposta incluem promover a ABP como metodologia para integrar teoria e prática, desenvolvendo habilidades matemáticas por meio de atividades contextualizadas e significativas; fomentar a compreensão das grandezas e medidas, como comprimento, perímetro e área, aplicadas no contexto da construção de uma horta escolar; incentivar o uso de representações gráficas, como plantas baixas e vistas aéreas, para o planejamento e execução do projeto, desenvolvendo a habilidade de interpretação e desenho técnico; e estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas reais, a autonomia e o trabalho colaborativo, engajando os alunos ativamente em todas as etapas do projeto. A introdução do tema foi planejada de forma a estimular o interesse e o envolvimento dos alunos, com o objetivo de fomentar uma participação ativa no projeto.

Como planejamento inicial das etapas da sequência didática, temos:

I - Apresentação do Projeto (1ª Semana)

- Discussão sobre a importância de uma horta e seus benefícios para a escola e a comunidade.
- Apresentação do Projeto Hortas Escolares aos alunos das turmas 6A e 6C, destacando seus objetivos e o papel dos alunos na construção e manutenção da horta.
- Levantamento inicial das opiniões dos alunos sobre a viabilidade do projeto, considerando o terreno disponível.

II - Exploração do Espaço e Primeiros Conceitos (2ª Semana)

- Visita ao local onde estão os 26 canteiros, incentivando a descoberta do espaço e discutindo suas possibilidades.
- Dinâmica para formação dos grupos de trabalho (5 grupos por turma, identificados por cores).

- *Brainstorming* sobre os conceitos matemáticos relevantes para o desenvolvimento do projeto.

III - Planejamento e Levantamento de Dados (3ª e 4ª Semanas)

- Realização de medições dos canteiros para identificar dimensões e limitações do espaço, promovendo o uso prático dos conceitos de comprimento, perímetro e área desenvolvendo a habilidade (EF06MA29).
- Desenho dos canteiros com as medidas coletadas, representando perímetros e áreas e discutindo como essas grandezas afetam o projeto.
- Introdução ao conceito de planta baixa: pesquisa no livro didático e elaboração de desenhos dos canteiros, com medidas detalhadas e proporções, desenvolvendo a habilidade (EF06MA28).

IV - Dimensionamento e Distribuição das Covas (5ª e 6ª Semanas)

- planejar o dimensionamento dos canteiros e o número de covas que cada um pode comportar.
- Desenho detalhado dos canteiros com todas as medidas necessárias, incluindo distância entre covas, bordas e muros.
- Cálculos para determinar o número total de covas em cada canteiro e discussões sobre o impacto do escalonamento e da distribuição das plantas, desenvolvendo a habilidade (EF06MA24).

V - Construção e Manutenção da Horta (7ª a 10ª Semanas)

- Início do plantio nos canteiros, com os alunos aplicando as medidas e os cálculos previamente realizados.
- Discussão contínua sobre a necessidade de ajustar os planos conforme as condições reais do solo e do clima.
- Registro das atividades realizadas e das observações sobre o crescimento das plantas.

VI - Avaliação e Reflexão sobre o Projeto (11ª e 12ª Semanas)

- Comparação entre os desenhos e planos iniciais e o projeto finalizado, discutindo os desafios encontrados.
- Reflexão sobre os conceitos aprendidos e a importância da matemática no desenvolvimento do projeto.
- Propostas de melhorias e sugestões para a continuidade do projeto.

Semanalmente, seria abordado, discutido e explorado um conceito matemático específico por meio de atividades que envolvem tanto práticas individuais quanto

colaborativas, com o devido registro das atividades realizadas nos cadernos de Matemática dos alunos. A avaliação do projeto ocorrerá de forma contínua, levando em consideração a participação dos estudantes, o envolvimento nas atividades e o desenvolvimento das habilidades propostas. Além das observações feitas pelo professor, serão utilizados como instrumentos avaliativos autoavaliações e relatórios escritos pelos alunos, nos quais se refletirá sobre as etapas do projeto e os conhecimentos adquiridos. O próximo capítulo apresentará de forma detalhada o desenvolvimento da sequência didática elaborada.

4 O PROJETO

Na busca por atividades escolares que engajassem os alunos e que os fizessem adotar uma postura mais respeitosa com o prédio escolar, conheci o Projeto Hortas Escolares, desenvolvido pela Gerência de Projetos Pedagógicos Extra Curriculares, da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME/RJ). O projeto tem como objetivo a construção de espaços de cultivo de hortas e jardins a fim de promover discussões sobre hábitos alimentares saudáveis, além de propiciar experiências e vivências entre estudantes e professores, integrando diversas áreas do conhecimento. A proposta apresenta a horta como um espaço formativo diferenciado de desenvolvimento do potencial humano, cultivando nos estudantes, habilidades, competências, valores e conceitos escolares.

Perguntei aos alunos das turmas 6A e 6C se tinham o hábito de consumir hortaliças nas refeições, qual seria a opinião deles sobre a oferta de hortaliças nas refeições escolares e se consideravam viável a construção de uma horta na escola, com o objetivo de colher as hortaliças a serem utilizadas na merenda escolar.

Inicialmente, os alunos não acreditavam na viabilidade de construir uma horta na escola, considerando que, apesar de o pátio ser plano e espaçoso, o solo arenoso apresentava dificuldades para o plantio. No entanto, a escola já possuía 26 canteiros para horta, que, embora não fossem visíveis aos estudantes, estavam localizados na lateral da instituição, entre as salas de aula e o muro. Ao apresentar o espaço da horta aos alunos, eles se mostraram surpresos com a quantidade de canteiros e com o fato de desconhecerem a existência daquele local. Esse momento despertou uma grande motivação para o início do projeto, no qual os alunos das turmas 6A e 6C assumiriam a responsabilidade de cuidar da Horta da Escola Municipal Jornalista Orlando Dantas. A figura 1 mostra o primeiro encontro dos alunos com o espaço da escola destinado a horta, onde eles observaram o espaço e verificaram os canteiros já construídos.

Figura 1 – Turmas 6A e 6C, respectivamente, conhecendo o espaço de horta da escola.



Fonte: a autora, 2024.

Para iniciar o projeto, os alunos participaram de uma dinâmica para a formação dos grupos de pesquisa e atuação na horta. Na turma 6A, foram formados 5 grupos identificados pelas cores azul, amarelo, verde, branco e laranja. Na turma 6C foram formados 5 grupos identificados pelas cores azul, amarelo, verde, vermelho e roxo. Cada grupo tinha um mínimo de seis e o máximo de oito alunos. A figura 2 apresenta a disposição dos grupos durante as aulas do projeto.

Utilizamos a publicação *Hortas Pedagógicas: manual prático para instalação*, da Embrapa (2019), como material referência do projeto. Segundo o documento, deve-se realizar um planejamento verificando o tamanho de área disponível da horta, assim como todos os materiais necessários para a sua correta implantação e condução. Este planejamento deve conter o dimensionamento, com todas as medidas do espaço ocupado pelos canteiros; o escalonamento, o planejamento das quantidades de hortaliças a serem cultivadas; e a seleção das hortaliças, levando em consideração fatores climáticos e o consumo pelos alunos.

Para iniciar o planejamento, os estudantes foram incentivados a discutir e refletir sobre quais conceitos matemáticos seriam fundamentais para o desenvolvimento do Projeto Horta. Durante a sessão de *brainstorming*, ficou claro que os conhecimentos sobre grandezas e medidas seriam essenciais para o andamento do trabalho. Posteriormente, foi solicitada aos alunos, como tarefa para ser realizada em casa, a condução de uma pesquisa individual sobre os conceitos de medida, perímetro, área de uma região plana e planta baixa. Os resultados obtidos por meio dessa pesquisa seriam compartilhados e discutidos na aula seguinte do projeto, programada para a semana subsequente.

Na semana seguinte, cada aluno foi orientado a compartilhar os resultados de sua pesquisa com os integrantes do seu grupo. Em seguida, foram distribuídos os livros didáticos de Matemática, e os alunos foram instruídos a localizar os mesmos conceitos nos materiais

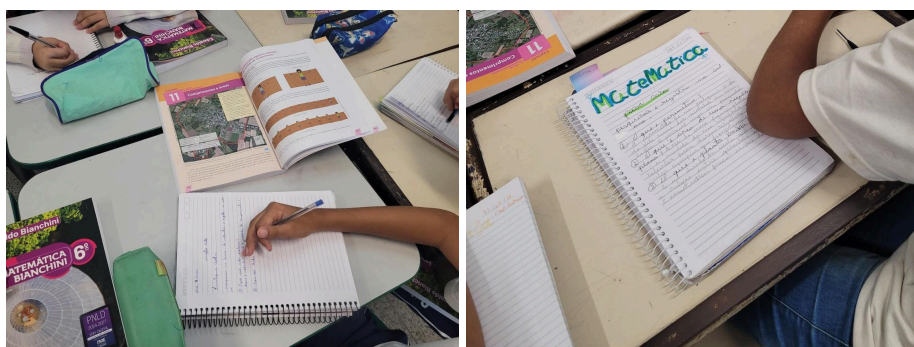
fornecido, como mostra a figura 3. Com base em todas as informações reunidas, cada grupo deveria consolidar suas descobertas e apresentar uma resposta única a ser compartilhada com o restante da turma. Além disso, foi promovida uma discussão aprofundada sobre medidas, unidades de medida de comprimento e os instrumentos utilizados para medição. Nesse contexto, foram apresentados os instrumentos de medida de comprimento, incluindo o metro, a régua, a fita métrica e a trena. A conversa abrangeu o uso adequado de cada um desses instrumentos, considerando as necessidades específicas de cada situação, e incluiu uma análise das conversões de medidas de comprimento, abordando tanto a transição de metros para centímetros quanto a inversa..

Figura 2 – Turmas 6A e 6C, respectivamente, trabalhando em grupo.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 3 – Utilização do livro didático e o registro dos alunos no caderno.



Fonte: a autora, 2024.

Com os conceitos previamente adquiridos, os alunos foram orientados a aplicá-los de forma prática no espaço da horta. Na terceira semana, retomamos as aulas do projeto relembando as discussões anteriores. Em seguida, os alunos foram desafiados a esboçar um dos canteiros da horta. Para isso, cada grupo visitou o local e realizou as medições necessárias utilizando a trena e o metro, como mostra a figura 4. Ao retornarem à sala de aula, os grupos deveriam desenhar dois canteiros, destacando as medidas corretas dos lados, o perímetro de cada canteiro e a área de plantio correspondente. Na figura 5, a aluna está utilizando a régua

para desenhar o esboço dos canteiros. Dessa forma, os alunos tiveram a oportunidade não apenas de aplicar seus conhecimentos prévios, mas também de adquirir novos conceitos geométricos, que se tornaram ferramentas essenciais para a resolução do desafio proposto.

Figura 4 – Medição dos canteiros pelos alunos.



Fonte: a autora, 2024

Figura 5 – Aluna desenhando os canteiros após a medição.



Fonte: a autora, 2024

Na quarta semana de planejamento da horta, os grupos foram questionados sobre o conceito de Planta Baixa e como se constrói uma planta baixa. Mais uma vez tiveram como recurso o livro didático de Matemática para pesquisa. Após a aquisição do conceito, foram desafiados a pensar em quantas covas para plantio cada canteiro poderia proporcionar. Neste

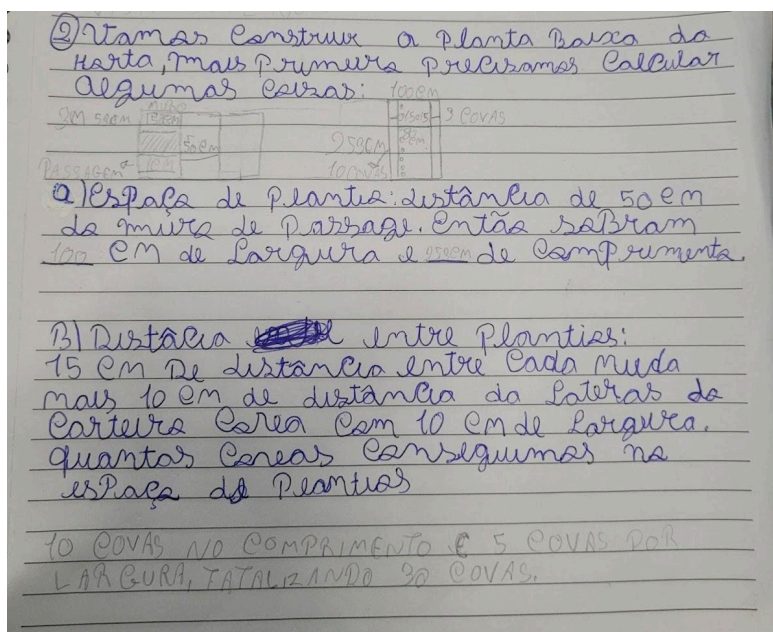
momento, utilizaram o conceito de planta baixa para desenhar o canteiro e colocaram todas as medidas necessárias para chegar à solução, como: distância do muro ao espaço de plantio, distância da borda de passagem ao espaço de plantio, largura de cada cova e a distância entre as covas e as bordas do canteiro. Após efetuarem todas as medições e cálculos, chegaram à conclusão que cada canteiro poderia proporcionar 30 covas com a dimensão proposta. As figuras 6 e 7 mostram os registros da atividade feitos no caderno de Matemática.

Figura 6 – Aluno registrando e calculando o número de covas.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 7 – Caderno de um aluno com os registros sobre a quantidade de covas..



Fonte: a autora, 2024.

Ao término da quarta semana, os alunos haviam concluído todo o planejamento da horta e adquirido conhecimentos sobre os conceitos de medidas de comprimento, perímetro, área e planta baixa. É importante destacar que exercícios de fixação desses conceitos foram propostos utilizando os materiais didáticos, como o livro e a apostila, e aplicados nos períodos de aula que não estavam destinados ao projeto.

Após o planejamento da horta, o documento *Hortas Pedagógicas: Manual Prático para Instalação*, da Embrapa (2019), recomenda como próxima etapa o preparo da área de plantio, destacando a importância do apoio técnico para a análise do solo, bem como para a limpeza da área e o afofamento da terra. No entanto, a continuidade do projeto foi comprometida pela ausência desse suporte técnico, decorrente de questões burocráticas da escola. Até o fechamento desta pesquisa, a etapa de preparo para o plantio ainda não havia sido realizada. É fundamental reconhecer que o sucesso de um projeto não se limita a alcançar os resultados inicialmente planejados, mas reside na maximização do aprendizado e do desenvolvimento dos alunos ao longo do processo. Dessa forma, a abertura para mudanças e adaptações se torna essencial para garantir que o projeto proporcione uma experiência significativa e enriquecedora para todos os participantes.

Os alunos demonstraram um elevado nível de envolvimento com o projeto, manifestando disposição para continuar assim que o solo estiver em condições adequadas para o plantio. Para preservar as informações que construíram ao longo do processo, decidiram elaborar um documento que servisse como registro. As informações e os registros das duas turmas foram reunidos e compilados em uma cartilha. Este documento está disponível no apêndice C desta pesquisa.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para avaliar o progresso dos alunos ao longo do projeto, foram analisados os resultados do pré-teste, os registros no caderno e as discussões em sala de aula, além da autoavaliação realizada ao final da etapa de planejamento da horta escolar. A fim de coletar dados qualitativos detalhados que sustentem a compreensão das experiências dos alunos em relação aos conhecimentos adquiridos ou explorados, suas interações sociais e percepções sobre o projeto, foi essencial capturar a riqueza contextual e subjetiva do processo de aprendizagem. A observação participante, aliada aos questionários, possibilitou uma análise aprofundada das estratégias empregadas pelos alunos, das emoções envolvidas e dos desafios enfrentados durante a execução do projeto, proporcionando uma visão abrangente e contextualizada do processo de aprendizagem.

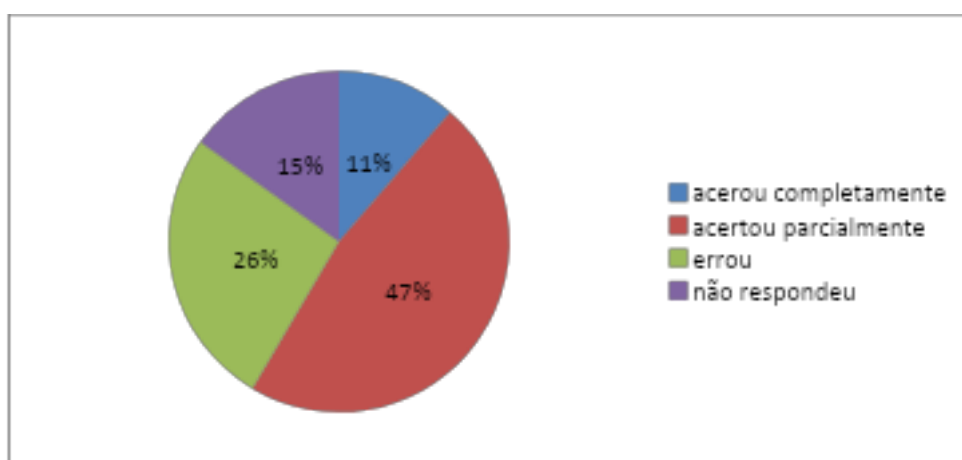
5.1 Análise do pré-teste

A análise das questões do pré-teste consistiu na coleta e na consolidação das respostas das duas turmas participantes, proporcionando uma visão mais abrangente dos resultados obtidos. Esse processo de unificação permitiu a identificação de padrões de desempenho e áreas de compreensão dos alunos em relação aos conceitos abordados. Com o intuito de facilitar a leitura e a interpretação dos dados, as porcentagens correspondentes a cada questão foram arredondadas, contribuindo para uma apresentação mais clara e acessível dos resultados. Tal abordagem possibilitou uma avaliação mais eficaz das necessidades educacionais dos estudantes.

Na Questão 1, solicitou-se aos alunos que explicassem o conceito de medida e mencionassem tipos de medidas que conhecessem. O objetivo da questão era avaliar o conhecimento do aluno sobre diferentes tipos de medidas e como eles se aplicam no cotidiano. Solicitou-se uma explicação livre, que explore o entendimento básico e a familiaridade com o conceito de mensuração. O resultado gerou o gráfico¹, onde pode-se observar que dos 53 alunos participantes, apenas 6 foram capazes de explicar de maneira clara

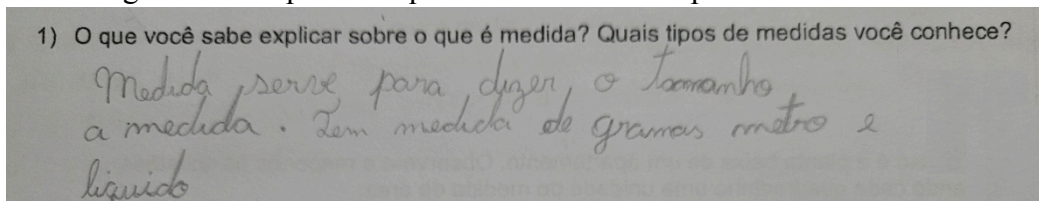
o significado do conceito e exemplificar corretamente. Outros 25 alunos acertaram parcialmente a questão, pois só conseguiram citar tipos de medidas, porém não conseguiram definir corretamente o conceito, como pode ser observado na figura 8. Os 22 alunos restantes não responderam corretamente ou declararam que não sabiam responder ao item, como mostra a figura 9 alguns alunos confundiram tipos de medidas com instrumentos de medida e desenharam instrumentos de medição. A partir da análise das respostas, conclui-se que o conceito de medidas ainda não estava consolidado entre os alunos.

Gráfico 1 – Análise das respostas da questão 1 do pré-teste.



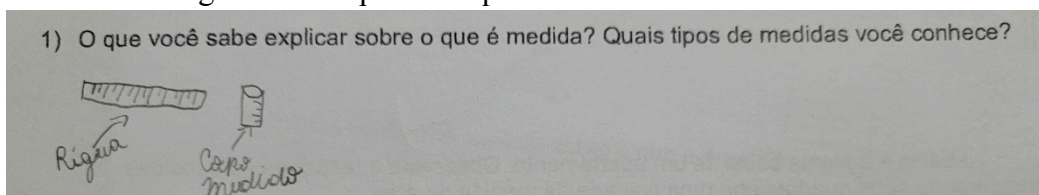
Fonte: a autora, 2024.

Figura 8 - Resposta da questão 1 considerada parcialmente correta.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 9 – Resposta da questão 1 considerada incorreta.

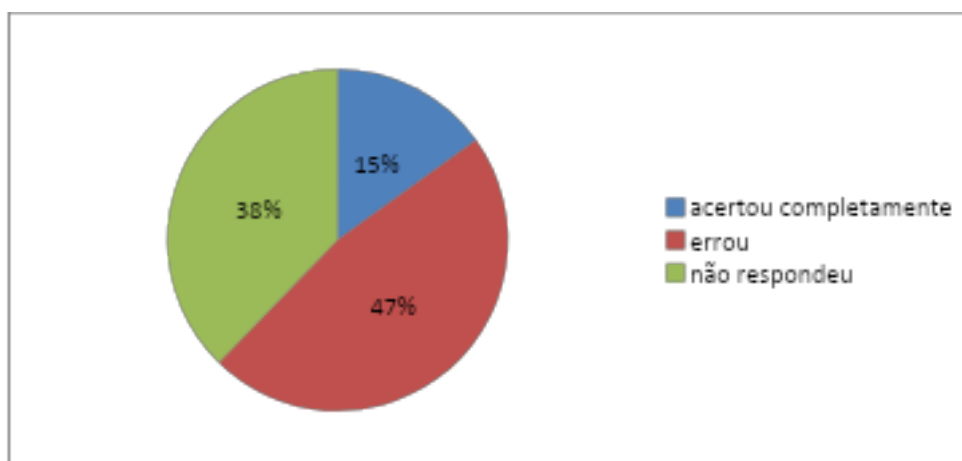


Fonte: a autora, 2024.

Na Questão 2, os alunos foram solicitados a explicar o conceito de perímetro de uma figura. O objetivo dessa questão era avaliar a capacidade do aluno de compreender e explicar

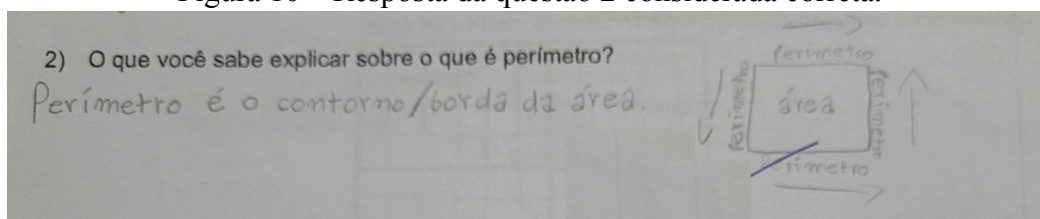
o conceito de perímetro de uma figura plana, articulando sua definição, os métodos utilizados para seu cálculo e a importância desse conceito em contextos práticos e teóricos. Os resultados geraram o gráfico 2 indicando que apenas 8 alunos responderam corretamente, enquanto 20 alunos declararam não saber explicar o conceito, e os demais 25 alunos forneceram respostas incorretas. Esses dados sugerem que o conceito de perímetro não estava claramente definido para a maioria dos alunos, porém os alunos que acertaram a questão demonstraram total domínio do conceito, como mostra a figura 10.

Gráfico 2 – Análise das respostas da questão 2 do pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 10 – Resposta da questão 2 considerada correta.

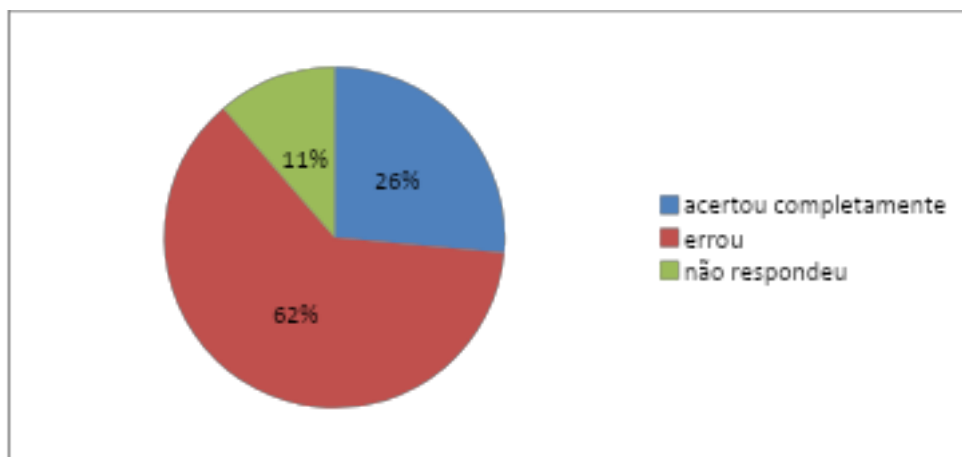


Fonte: a autora, 2024.

Na Questão 3, os alunos foram solicitados a descrever seu entendimento sobre o conceito de área de uma figura. De acordo com os dados apresentados no gráfico 3, 14 alunos demonstraram conhecimento ao definir corretamente o tema, enquanto 33 não conseguiram fornecer uma definição adequada, e outros 6 não responderam ou declararam não saber como fazê-lo. Como pode ser observado nas figuras 11 e 12, alguns alunos fizeram referência ao conceito de área a partir de medidas não padronizadas, desenhando retângulos divididos em quadrados (malha quadriculada), porém não conseguiram explicar corretamente o conceito. Os resultados indicam que os alunos possuem certa familiaridade com o conceito, evidenciada

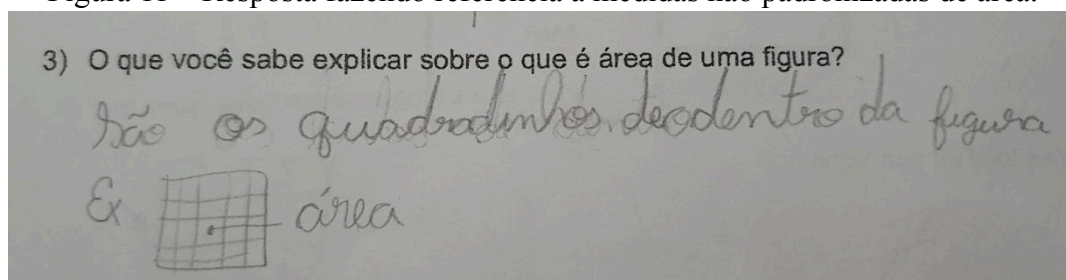
pelo fato de muitos terem desenhado para ilustrar o que entendiam por área de uma figura, ainda que nem sempre de forma correta.

Gráfico 3 – Análise das respostas da questão 3 do pré- teste.



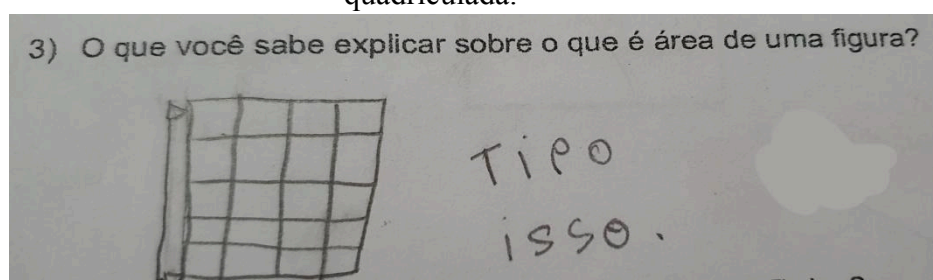
Fonte: a autora, 2024.

Figura 11 – Resposta fazendo referência a medidas não padronizadas de área.



Fonte: a autora, 2024.

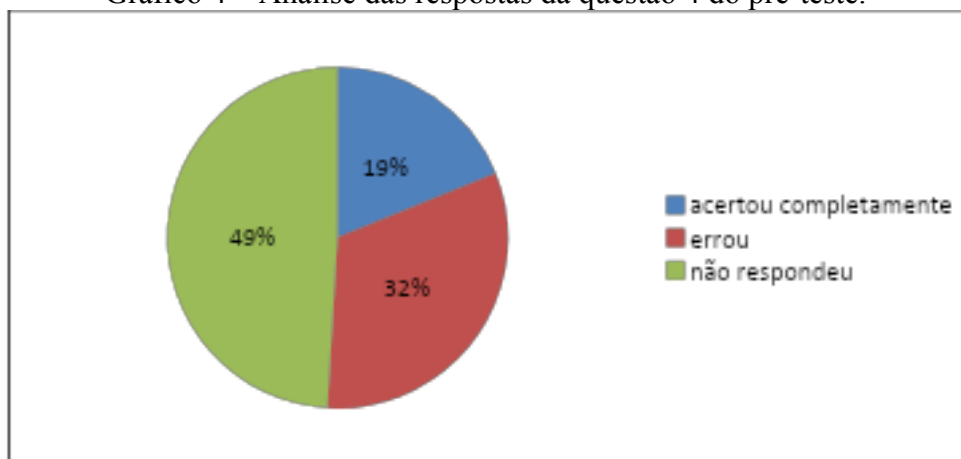
Figura 12 – Resposta fazendo referência ao cálculo de área utilizando malha quadriculada.



Fonte: a autora, 2024.

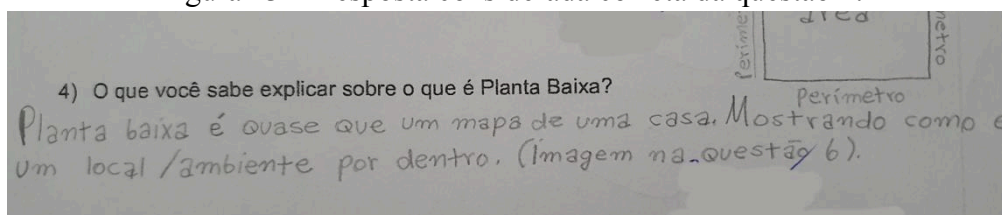
Na Questão 4, os alunos foram solicitados a explicar o conceito de planta baixa. Dos 53 alunos que responderam ao pré-teste, 10 conseguiram definir corretamente o tema (figura 13 e 14), enquanto 17 não forneceram respostas corretas, e 26 alunos não responderam ou alegaram ainda não ter estudado sobre o conceito, como pode ser observado no gráfico 4. A análise das respostas permite concluir que o conceito de planta baixa não estava claramente definido para a maioria dos alunos.

Gráfico 4 – Análise das respostas da questão 4 do pré-teste.



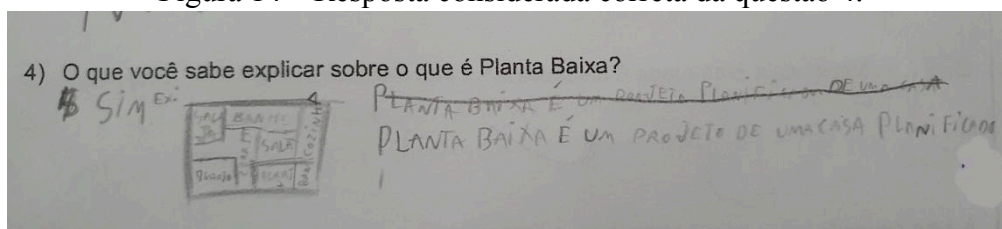
Fonte: a autora, 2024.

Figura 13 – Resposta considerada correta da questão 4.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 14 – Resposta considerada correta da questão 4.

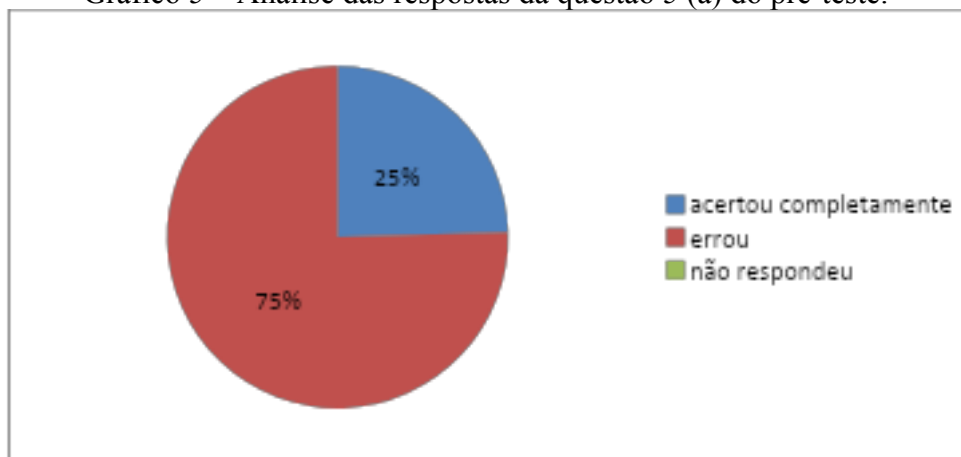


Fonte: a autora, 2024.

A questão 5 trabalha com as habilidades de interpretação e resolução de problemas matemáticos, focando especificamente nos conceitos de perímetro e área de figuras planas. Os objetivos a serem analisados incluem a capacidade do aluno de representar graficamente um espaço físico (habilidade de desenhar uma planta baixa), calcular o perímetro de uma figura geométrica simples (no caso, o quadrado) e determinar a área correspondente. Esses aspectos visam desenvolver a compreensão das grandezas envolvidas e a aplicação prática dos conceitos. A questão estava dividida em três itens.

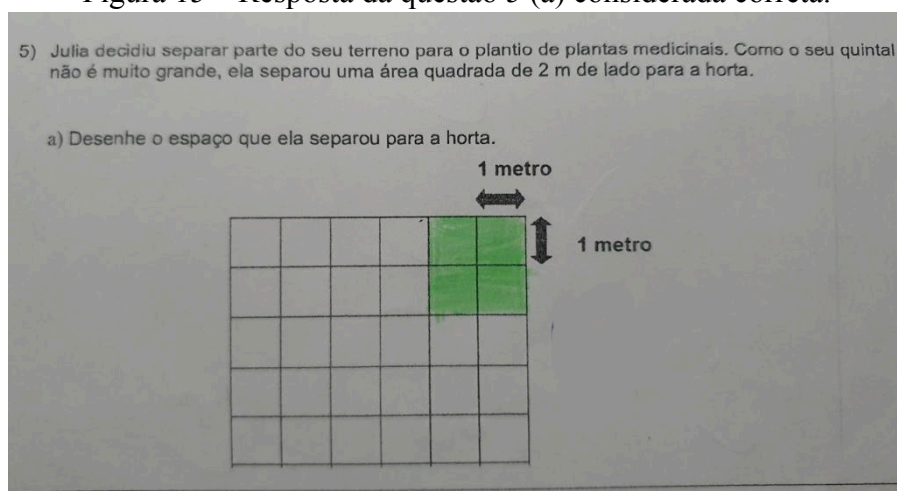
No item (a), ao pedir que o aluno desenhe o espaço destinado à horta, busca-se desenvolver a habilidade de visualização geométrica e representação gráfica. O gráfico 5, mostra o resultado dos alunos, onde somente 13 alunos responderam corretamente. Como mostra a figura 15, a maioria dos alunos escolheu o espaço próximo aonde estavam as marcações das medidas do lado do quadradinho da malha quadriculada para representar o espaço da horta.

Gráfico 5 – Análise das respostas da questão 5 (a) do pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 15 – Resposta da questão 5 (a) considerada correta.



Fonte: a autora, 2024.

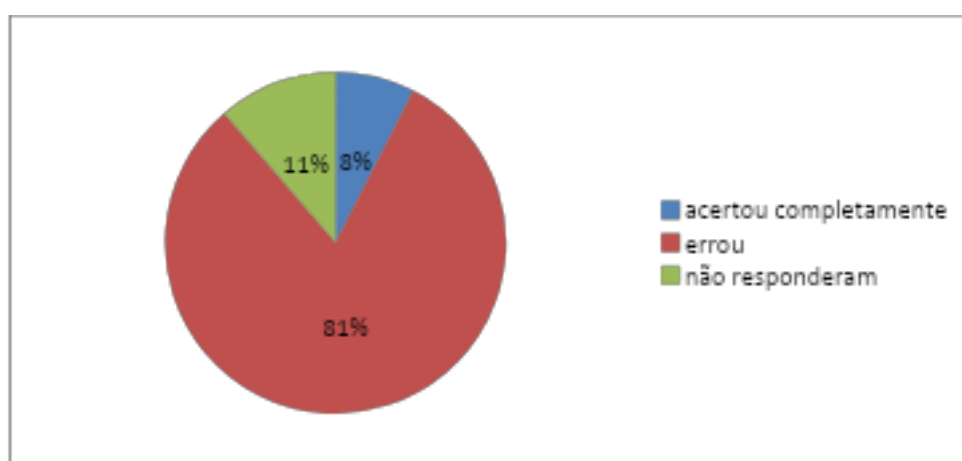
A análise dos resultados do item (a) revela uma dificuldade dos alunos em abstrair e aplicar corretamente o conceito de área ao desenhar o espaço destinado à horta. O fato de apenas 13 alunos terem respondido corretamente indica que a maioria dos estudantes não conseguiu visualizar de forma adequada a localização e a delimitação do espaço solicitado. A tendência observada, de escolherem áreas próximas às marcações das medidas laterais da malha quadriculada, conforme ilustrado na figura 15, sugere que os alunos estavam se

guiando por elementos visuais superficiais, em vez de aplicar uma compreensão geométrica e espacial mais aprofundada.

Esses resultados indicam a necessidade de reforçar o desenvolvimento da habilidade de visualização geométrica e representação gráfica, abordando não apenas o conceito de área como também práticas que ajudem os alunos a interpretar e a usar corretamente os elementos de uma malha quadriculada. Isso evidencia a importância de atividades que promovam uma melhor integração entre a teoria e a prática na representação de figuras geométricas em diferentes contextos.

O item (b) da questão 5 explora o conceito de perímetro, exigindo que o aluno calcule a medida total necessária para cercar a área quadrada, o que implica compreender que o perímetro corresponde à soma dos lados de uma figura geométrica. Como observado no gráfico 6, apenas quatro alunos responderam corretamente a essa questão, enquanto três não souberam fornecer uma resposta e os 46 restantes erraram.

Gráfico 6 – Análise das respostas da questão 5(b) no pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

Entre os erros observados, surgiram certos padrões de raciocínio que, devido à sua recorrência em ambas as turmas, não indicam evidência de colas.

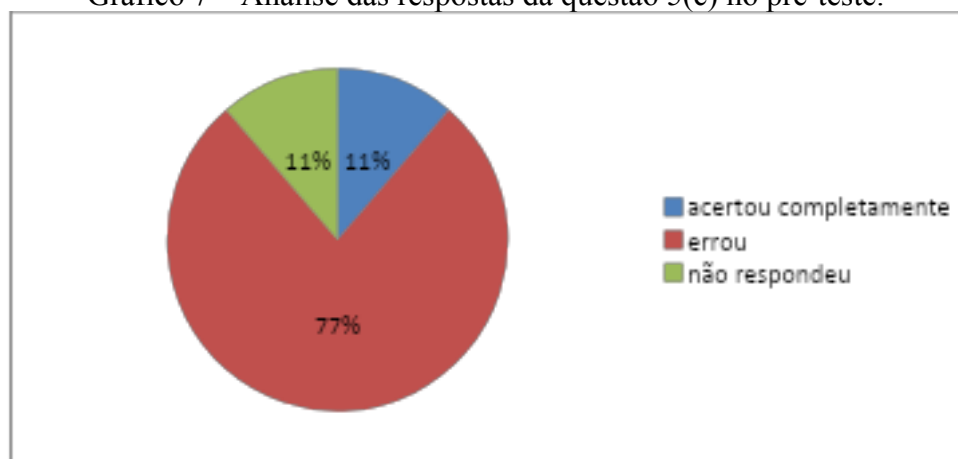
Oito alunos responderam "1 metro", demonstrando que utilizaram apenas a medida de um lado do quadrado da malha. Outros dez alunos indicaram "2 metros", repetindo o valor que cada lado da horta deveria ter, sem realizar a soma dos quatro lados. Seis alunos responderam "4 metros", o que sugere que identificaram a forma quadrada da horta, mas assumiram que cada lado media 1 metro em vez dos 2 metros indicados na questão. Quatro alunos responderam "18 metros", aparentemente calculando o contorno da malha quadriculada que servia de suporte para a resolução, enquanto outros quatro indicaram "22 metros", correspondendo ao perímetro total da malha quadriculada utilizada para o item (a) da

questão. Esses padrões de respostas equivocadas revelam diferentes níveis de compreensão e dificuldades específicas dos alunos em relação ao conceito de perímetro. É importante destacar que os alunos que responderam a questão não registraram nenhum cálculo, somente escreveram a resposta.

Esses erros revelam que os alunos apresentam lacunas na visualização e representação do conceito de perímetro, além de dificuldades em relacionar as medidas e interpretar adequadamente os enunciados. A ausência de registros de cálculos para justificar as respostas também indica uma falta de estratégias ou processos claros de resolução. Esses resultados sugerem a necessidade de reforçar o ensino do conceito de perímetro, utilizando abordagens que promovam a compreensão prática e visual, como atividades manipulativas e representações gráficas, além de enfatizar a importância do registro de cálculos como parte do processo de resolução de problemas.

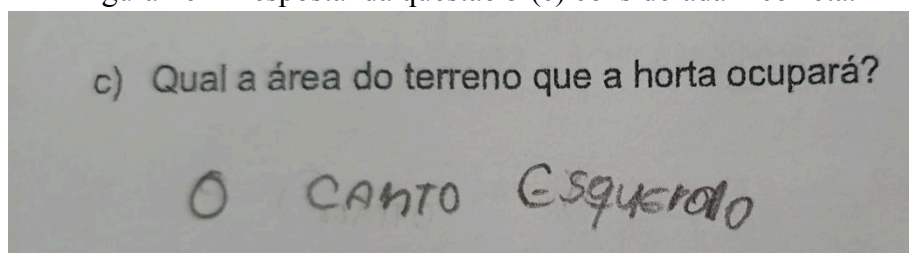
Já no item (c) da questão 5 concentra-se na avaliação da compreensão dos alunos sobre o cálculo da área, permitindo o uso da malha quadriculada ou a aplicação de fórmulas para determinar o espaço destinado à horta, reforçando o conceito de área como a medida da superfície de uma figura plana. O Gráfico 7 apresenta os resultados obtidos, revelando que 6 alunos responderam corretamente, outros 6 deixaram a questão em branco e os 41 restantes responderam incorretamente. Entre os equívocos identificados, surgiram respostas como "no meio", "na lateral" e "no canto direito", indicando um raciocínio concreto dos estudantes, que interpretaram a questão como uma localização espacial da horta, em vez de um cálculo da medida de sua área. As figuras 16 e 17 registram erros cometidos, evidenciando a dificuldade em abstrair o conceito. Além disso, é importante ressaltar que nenhum aluno utilizou fórmulas ou apresentou qualquer cálculo que justificasse sua resposta.

Gráfico 7 – Análise das respostas da questão 5(c) no pré-teste.



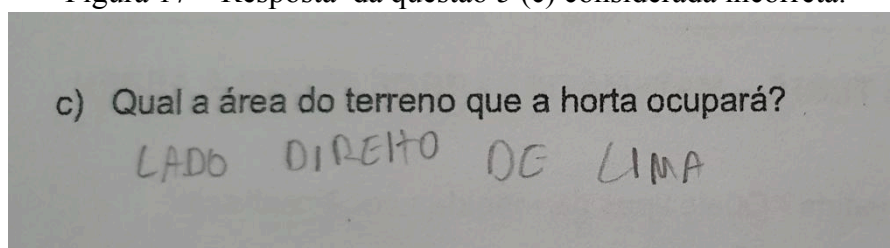
Fonte: a autora, 2024.

Figura 16 – Resposta da questão 5 (c) considerada incorreta.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 17 – Resposta da questão 5 (c) considerada incorreta.



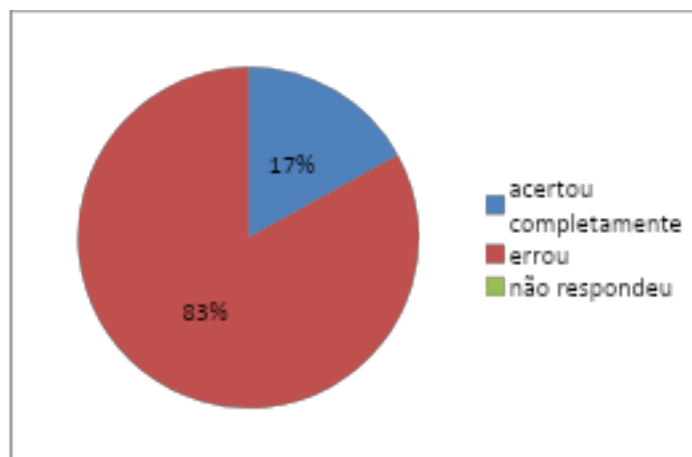
Fonte: a autora, 2024.

Esses resultados sugerem a necessidade de reforçar o ensino do conceito de área, com foco não apenas na definição teórica, mas também em atividades práticas que promovam a visualização e a representação gráfica de áreas em diferentes contextos. É importante estimular os alunos a utilizar estratégias variadas, como a contagem em malhas quadriculadas e a aplicação de fórmulas, além de incentivá-los a documentar seus processos de resolução, a fim de desenvolver um raciocínio matemático mais estruturado e fundamentado.

A questão 6 avalia a compreensão dos alunos sobre o conceito de área em um contexto prático, envolvendo a planta baixa de um apartamento. Ela permite analisar o raciocínio espacial dos estudantes, o uso de estratégias de contagem de unidades e a aplicação do conceito de área em situações cotidianas. A questão está dividida em três itens.

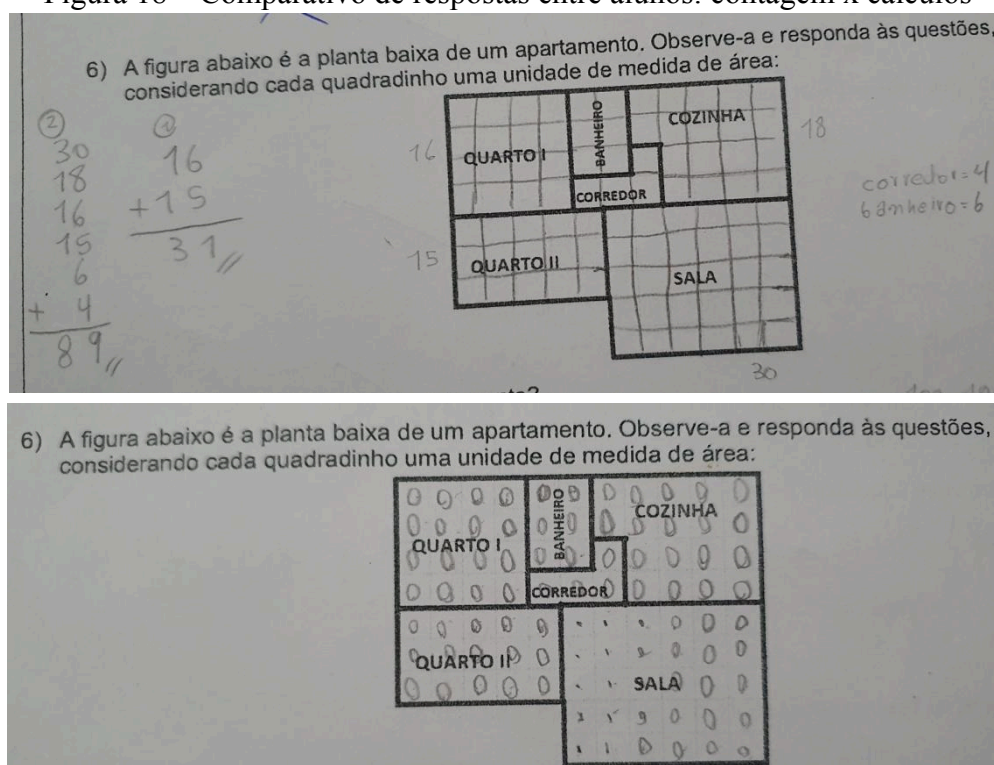
No item (a), o objetivo consiste em calcular a área total do apartamento, incentivando os alunos a utilizarem tanto a contagem direta quanto a aplicação de fórmulas básicas para a determinação da área. Os resultados obtidos são apresentados no gráfico 8, no qual se observa que apenas 9 alunos responderam corretamente à questão. Entre os que obtiveram a resposta correta, apenas 3 recorreram a cálculos para auxiliar na resolução, enquanto os demais adotaram a estratégia de contar individualmente os quadrados na imagem, conforme ilustrado na figura 18.

Gráfico 8 – Análise das respostas da questão 6 (a) do pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

Figura 18 – Comparativo de respostas entre alunos: contagem x cálculos



Fonte: a autora, 2024.

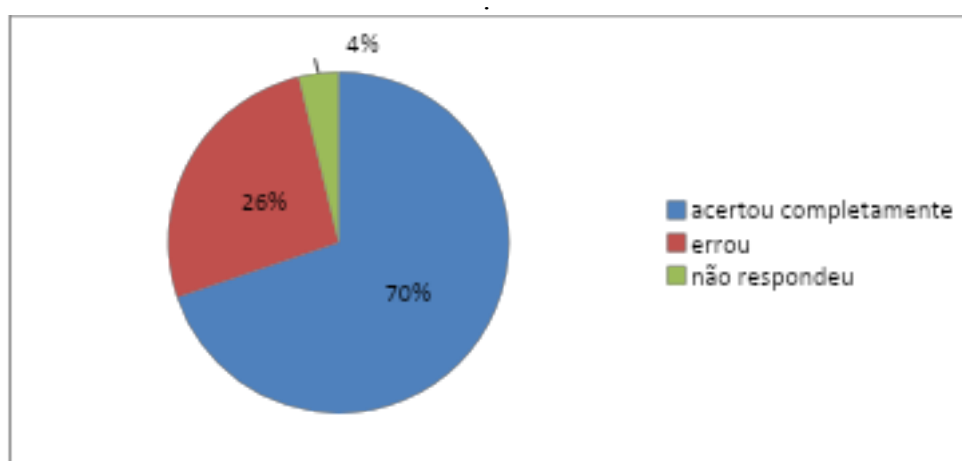
A estratégia adotada pela maioria dos alunos que acertaram a questão - contar individualmente os quadrados da malha, em vez de recorrer a cálculos ou fórmulas - evidencia uma preferência por métodos mais concretos e visuais. Isso pode indicar que muitos alunos ainda não se sentem confortáveis em utilizar conceitos matemáticos abstratos, como fórmulas, para resolver problemas, e preferem estratégias que exigem menos abstração. Esse

comportamento sugere que os alunos possuem uma compreensão básica do conceito de área, mas carecem de um entendimento mais profundo e de habilidades para aplicar procedimentos matemáticos de forma sistemática.

Essas conclusões sugerem que o ensino do conceito de área deve ser aprimorado, com ênfase em atividades que não só utilizem representações concretas, como malhas quadriculadas, mas desenvolvem a compreensão e o uso de métodos abstratos e procedimentos formais, preparando os alunos para problemas que vão além da simples contagem.

No item (b) da questão, o objetivo é identificar um cômodo específico com base em sua área, o que desenvolve a habilidade de relacionar medidas com objetos reais, reforçando a ideia de que diferentes figuras podem ocupar espaços distintos, mesmo em uma planta. Este item teve 37 alunos acertando a questão, 2 não souberam responder e somente 14 alunos erraram, conforme ilustra o gráfico 9.

Gráfico 9 – Análise das respostas da questão 6 (b) do pré- teste



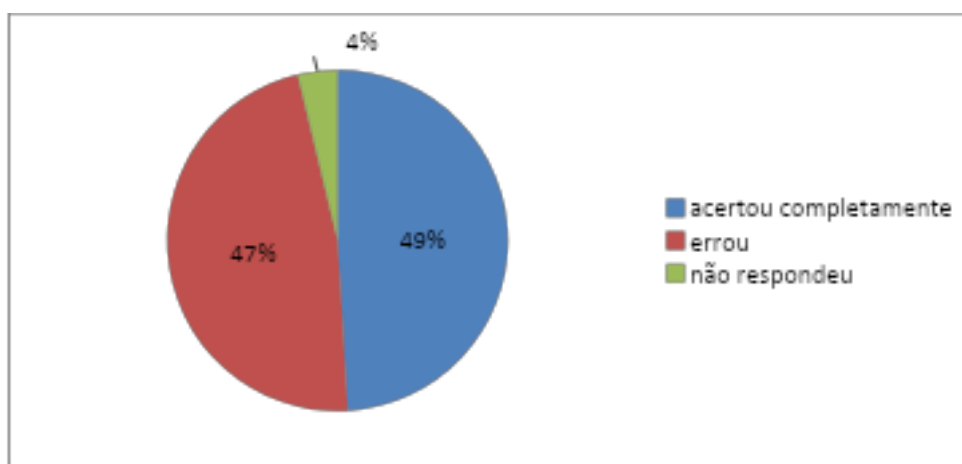
Fonte: a autora, 2024.

Esse desempenho indica que os alunos demonstram maior facilidade em lidar com tarefas que envolvem a identificação de áreas específicas em representações visuais, como uma planta baixa, em comparação com cálculos abstratos. O enunciado da questão, ao direcionar para a medida de 6 unidades (quadrados), facilitou a tarefa, pois trouxe uma referência concreta de que os alunos puderam identificar visualmente, o que contribuiu para o número mais elevado de acertos. Esse resultado reforça a ideia de que os alunos conseguem aplicar o conceito de área com mais sucesso quando estão contextualizados de forma prática e visual, evidenciando a importância de utilizar situações reais e concretas no ensino para promover uma melhor compreensão. Além disso, uma indicação clara de uma medida

específica serviu como um apoio adicional para os estudantes, permitindo que relacionassem o conceito de área a uma representação familiar, o que contribuiu para reduzir possíveis ambiguidades.

No item (c) da questão 6, o objetivo é a comparação entre áreas incentivando os alunos a fazerem análises críticas sobre a relação entre espaços. De acordo com o gráfico 10, temos que 26 alunos responderam corretamente, 2 alunos não responderam e 25 responderam de forma incorreta.

Gráfico 10 – Análise das respostas da questão 6 (c) do pré- teste.



Fonte: a autora, 2024.

Podemos verificar um desempenho dividido ao realizar a tarefa de comparação entre áreas. Esse equilíbrio entre acertos e erros sugere que, embora uma parcela significativa dos estudantes tenha compreendido o conceito e conseguido fazer a comparação entre áreas, ainda há uma quantidade específica de alunos com dificuldades na realização de análises e cálculos lógicos relacionados ao tamanho de diferentes espaços.

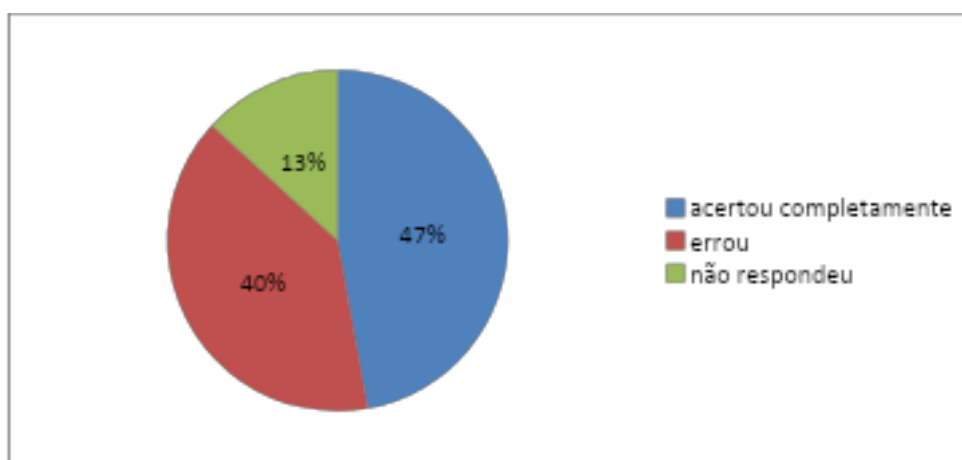
Esse resultado aponta para a necessidade de fortalecer o desenvolvimento das habilidades de comparação e raciocínio lógico, que são essenciais para compreender as relações entre áreas. O fato de muitos alunos não terem conseguido responder corretamente sugere que o ensino dessas habilidades deve incluir práticas que não envolvam apenas cálculos, mas também ajudem a visualizar e interpretar relações espaciais de maneira mais clara. A dificuldade em comparar áreas pode estar relacionada a uma falta de familiaridade com estratégias de resolução que envolvem mais do que uma simples contagem ou uso de fórmulas, trazendo a necessidade de diversificar as abordagens didáticas.

A questão 7 propõe a conversão de centímetros para metros e tem como objetivo avaliar a compreensão dos alunos sobre as unidades de medida de comprimento no Sistema

Métrico Decimal. Essa atividade envolve a habilidade de (EF06MA24), que consiste em resolver problemas que exigem o uso de medidas de comprimento, área, capacidade, massa e tempo, além de operações matemáticas relacionadas às unidades do sistema métrico. Os alunos devem compreender que 1 metro equivale a 100 centímetros e aplicar essa relação para converter medidas conforme fornecido na questão. Isso desenvolve a habilidade de operar com diferentes unidades e ajustar os cálculos conforme necessário. A questão está dividida em três itens que apresentam diferentes níveis de complexidade no raciocínio exigido, embora todos explorem a habilidade de conversão de unidades de medida. Cada item exige que o aluno(a) realize a mesma operação de conversão (centímetros para metros), mas com níveis variados de dificuldade, dependendo dos valores envolvidos.

O item (a) apresenta uma conversão relativamente simples, pois o valor é um múltiplo exato de 100 (1 metro = 100 cm). A operação de divisão por 100 é direta, e o resultado é um número inteiro (7 metros), o que facilita o julgamento e dispensa a manipulação de números decimais. O gráfico 11 mostra os resultados, onde podemos ver que 25 alunos acertaram, 21 erraram e 7 não responderam.

Gráfico 11 – Análise das respostas da questão 7 (a) do pré-teste.



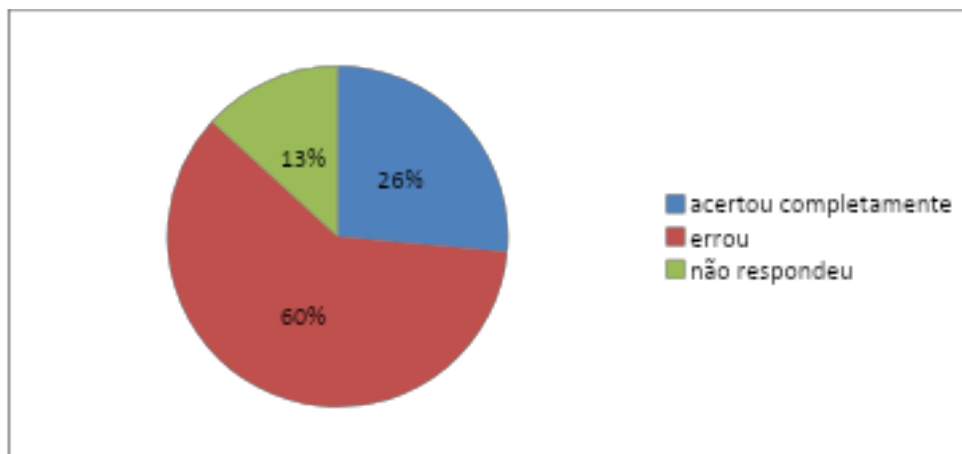
Fonte: a autora, 2024.

Pode-se verificar que uma parte significativa dos estudantes (quase metade) não domina completamente o conceito de conversão entre centímetros e metros. Isso sugere que muitos alunos podem não ter compreendido a relação fundamental de que 1 metro equivale a 100 centímetros, o que é essencial para realizar uma conversão corretamente.

No item (b) o valor não é um múltiplo exato de 100, o que gera um resultado decimal (2,85 metros). Isso exige que o aluno saiba lidar com decimais e entenda a importância de converter corretamente a fração de metro correspondente aos centímetros excedentes. O

gráfico 12 mostra os resultados deste item, onde somente 14 alunos acertaram, 32 erraram e manteve-se os 7 que não responderam.

Gráfico 12 – Análise das respostas da questão 7(b) do pré-teste.

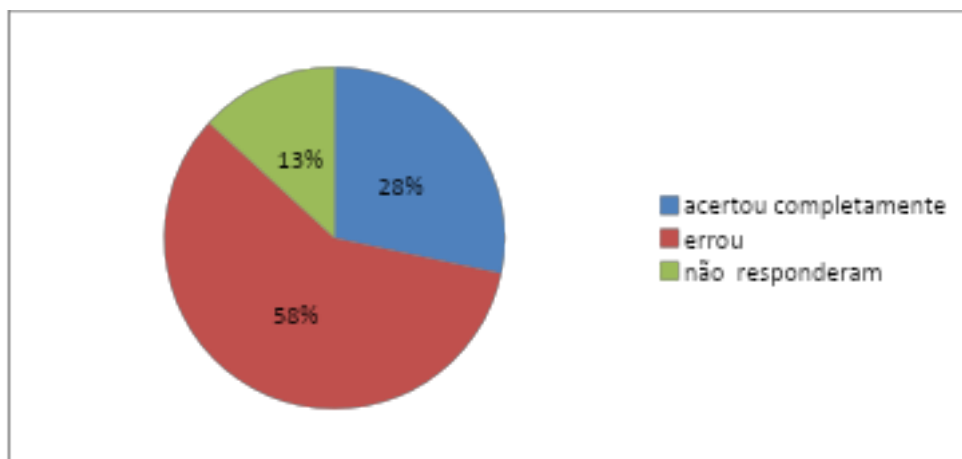


Fonte: a autora, 2024.

Entre as respostas incorretas, observe-se um padrão de erros, com vários alunos respondendo "2 metros" em vez de "2,85 metros". Esse resultado revelou uma dificuldade em lidar com a parte decimal da conversão, evidenciando que esses alunos provavelmente desconsideraram os 85 centímetros restantes, limitando-se a identificar apenas o valor inteiro. Esse comportamento sugere uma limitação na compreensão de que, ao converter 285 cm para metros, o resultado não se restringe a um número inteiro, mas corresponde a uma combinação de metros inteiros e uma fração adicional de metro.

No item (c) o valor para realizar a conversão é maior e resulta em um número decimal extenso (17,65 metros), exigindo que o aluno realize a conversão com atenção para evitar erros no cálculo. Esse item disponível não é apenas uma habilidade de dividir por 100, mas também uma precisão em trabalhar com números decimais maiores. Os resultados estão apresentados no gráfico 13, revelando uma similaridade em relação ao desempenho no item (b), com uma variação de apenas uma resposta correta. Nesse caso, 15 alunos responderam corretamente, enquanto 7 deixaram a questão em branco e 31 não resolveram corretamente. Note-se que, devido à semelhança do julgamento exigido nos itens (b) e (c), houve uma repetição nos padrões de erro, deixando que os alunos que não conseguiram resolver o item (b) também enfrentaram dificuldades no item (c).

Gráfico 13 – Análise das respostas da questão 7 (c) do pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

Os itens (a), (b) e (c) da questão 7 exploram diferentes níveis de cálculo, começando por uma conversão direta e simples no item (a), passando por um valor intermediário com resultado decimal no item (b), e culminando em uma conversão mais complexa e desafiadora no item (c). Essa progressão busca gradualmente desenvolver a compreensão dos alunos sobre a relação entre unidades de medida e sua capacidade de lidar com diferentes tipos de números na prática de conversão.

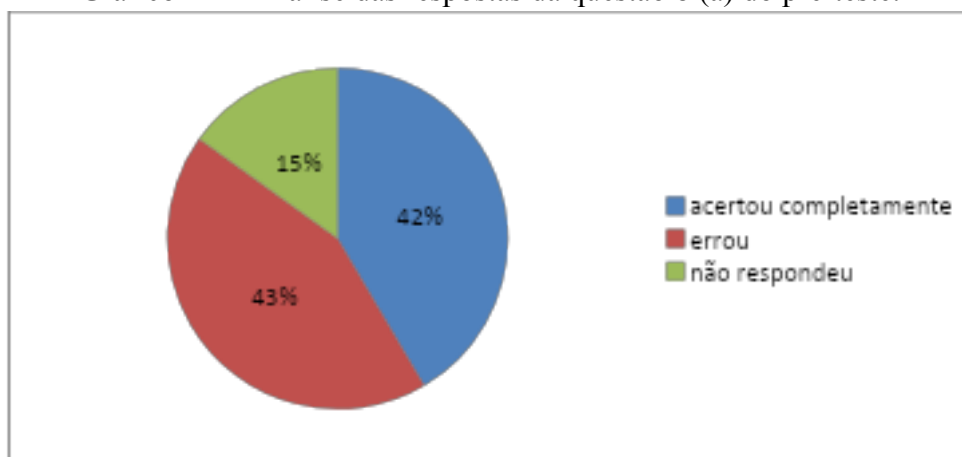
Os resultados apontam para a importância de fortalecer o ensino prático e o uso de exemplos concretos no aprendizado sobre medidas e especificidades. Situações que contextualizam o uso de unidades de medida, como medir objetos reais, podem ajudar os alunos a entenderem melhor a aplicação das restrições e tornarem o conceito mais significativo.

A questão 8 possui objetivos gerais semelhantes aos da questão 7, pois ambos visam desenvolver a habilidade de conversão entre unidades de medida no Sistema Métrico Decimal. No entanto, enquanto a questão 7 foca na conversão de centímetros para metros, a questão 8 propõe o processo inverso, ou seja, a conversão de metros para centímetros envolvendo uma multiplicação para realizar tal conversão (multiplicando por 100). Essa variação é importante para consolidar o entendimento dos alunos sobre as operações inversas e a flexibilidade necessária para trabalhar com diferentes formas de conversão.

Assim como na questão 7, a questão 8 apresenta três itens com diferentes níveis de complexidade.

O item (a) exige que o aluno converta uma medida inteira, 3 metros, para centímetros envolvendo apenas uma conversão direta que resulta em 300 cm, sem a necessidade de considerar partes decimais. A questão é bastante direta e objetiva. Os resultados obtidos geraram o gráfico 14 em que pode-se observar que 22 alunos acertaram, 8 não responderam e 23 erram.

Gráfico 14 – Análise das respostas da questão 8 (a) do pré-teste.

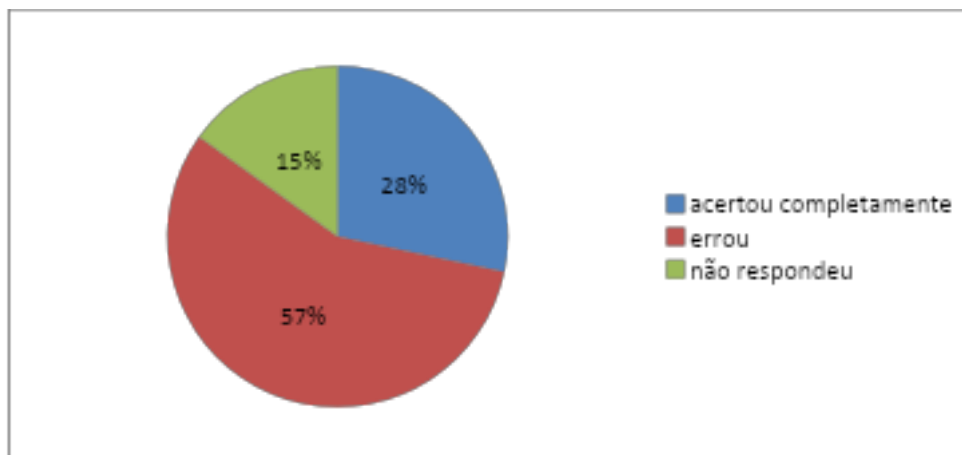


Fonte: a autora, 2024.

Esses dados sugerem que, apesar de ser uma conversão simples, muitos alunos ainda apresentam dificuldades em lidar com a relação entre metros e centímetros, o que pode indicar uma fragilidade na compreensão do sistema métrico.

No item (b) o nível de raciocínio é mais elevado do que no item (a), pois os alunos não devem apenas realizar a conversão, mas também lidar com números decimais. Isso implica um entendimento mais profundo do sistema métrico decimal, além de um cuidado maior na execução da multiplicação caso o aluno utilize cálculos para resolver a questão. O gráfico 15 mostra os resultados obtidos sendo 15 acertos, 30 erros e 8 não respondidos.

Gráfico 15 – Análise das respostas da questão 8 (b) do pré-teste.

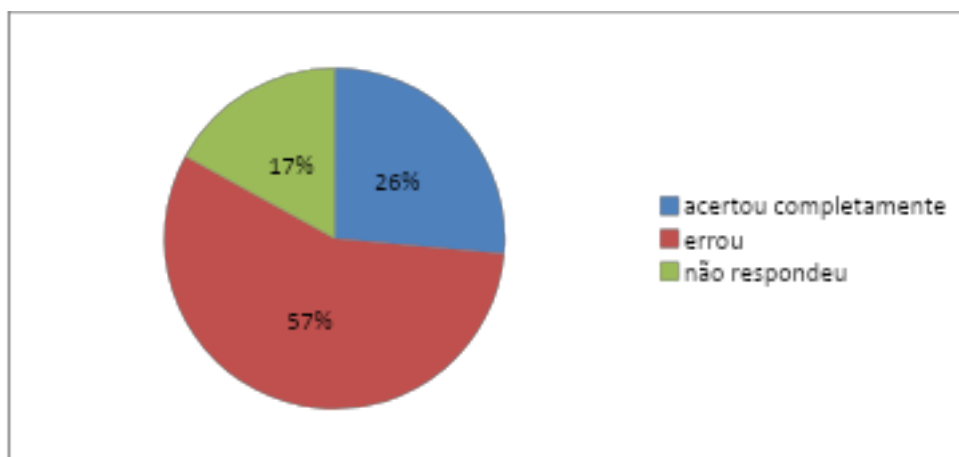


Fonte: a autora, 2024.

Mais uma vez pode-se observar a dificuldade em trabalhar com números decimais. A conversão de uma medida decimal para uma unidade maior pode ser um desafio, fazendo com que os alunos possam não ter uma compreensão clara do sistema métrico quando se trata de valores não inteiros.

No item (c) o nível de raciocínio é semelhante ao do item (b) e conseqüentemente os resultados também se assemelham como pode-se observado no gráfico 16 em que 14 alunos responderam corretamente, 9 não responderam e 30 alunos responderam de forma incorreta.

Gráfico 16 – Análise das respostas da questão 8 (c) do pré-teste.



Fonte: a autora, 2024.

A análise dos resultados do pré-teste aplicado aos alunos revelou um panorama complexo acerca da compreensão e domínio das habilidades matemáticas abordadas nesta pesquisa. Constatou-se que os estudantes, em sua maioria, apresentaram lacunas significativas nos conhecimentos prévios relacionados aos temas investigados, evidenciando a necessidade de um aprofundamento e revisão desses conteúdos. Além disso, os dados coletados indicam

que as atividades propostas nas aulas tradicionais podem não estar sendo suficientes para garantir a construção de conceitos matemáticos de forma sólida e significativa pelos alunos. Diante desse cenário, torna-se evidente a importância de implementar estratégias pedagógicas inovadoras e que promovam a participação ativa dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

5.2 Análise da autoavaliação

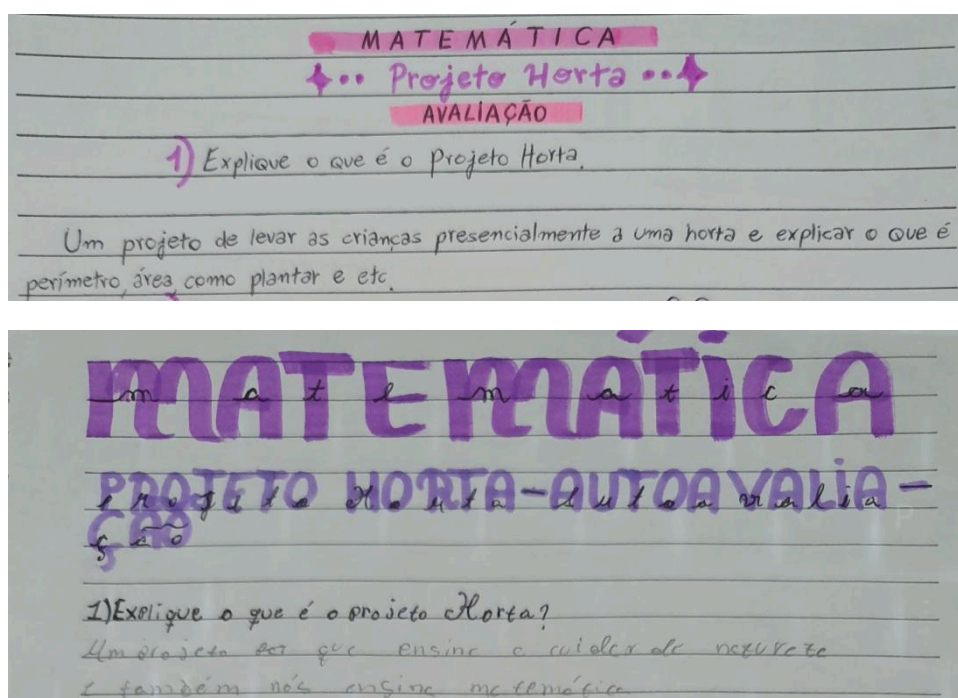
A autoavaliação é uma etapa essencial na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), pois oferece aos alunos um momento de reflexão que vai além da mera observação dos resultados obtidos. De acordo com Bender (2015), esse processo permite que cada estudante faça uma análise mais profunda e personalizada de sua própria experiência, promovendo um autoconhecimento mais preciso e auxiliando no desenvolvimento de competências como autorregulação, autocrítica e pensamento crítico. Quando os alunos avaliam suas próprias aprendizagens e processos, têm a oportunidade de identificar seus avanços, dificuldades e áreas de interesse, contribuindo para um aprendizado significativo e transformador.

No contexto do Projeto Horta, a autoavaliação se mostrou um instrumento importante para capturar a percepção dos alunos sobre a integração entre o cultivo da horta e o ensino da Matemática. As perguntas apresentadas foram cuidadosamente elaboradas para obter informações detalhadas sobre diversos aspectos da experiência do aluno, desde o entendimento sobre o projeto até a reflexão sobre as metodologias de ensino e os conteúdos matemáticos incluídos.

A autoavaliação foi realizada no dia 25 de junho de 2024 com ambas as turmas, contando com a participação de 45 alunos no total. A primeira questão teve como objetivo avaliar o entendimento básico dos alunos sobre o projeto e sua finalidade. Serviu como uma introdução para identificar se os alunos compreenderam a essência do projeto e os objetivos

principais propostos. Como resultado, obteve-se que 20 alunos elaboraram uma resposta que associava o estudo da horta ao aprendizado de conceitos matemáticos, conforme ilustrado na figura 17, que apresenta algumas dessas respostas.

Figura 19 – Resposta de alunas sobre o projeto.

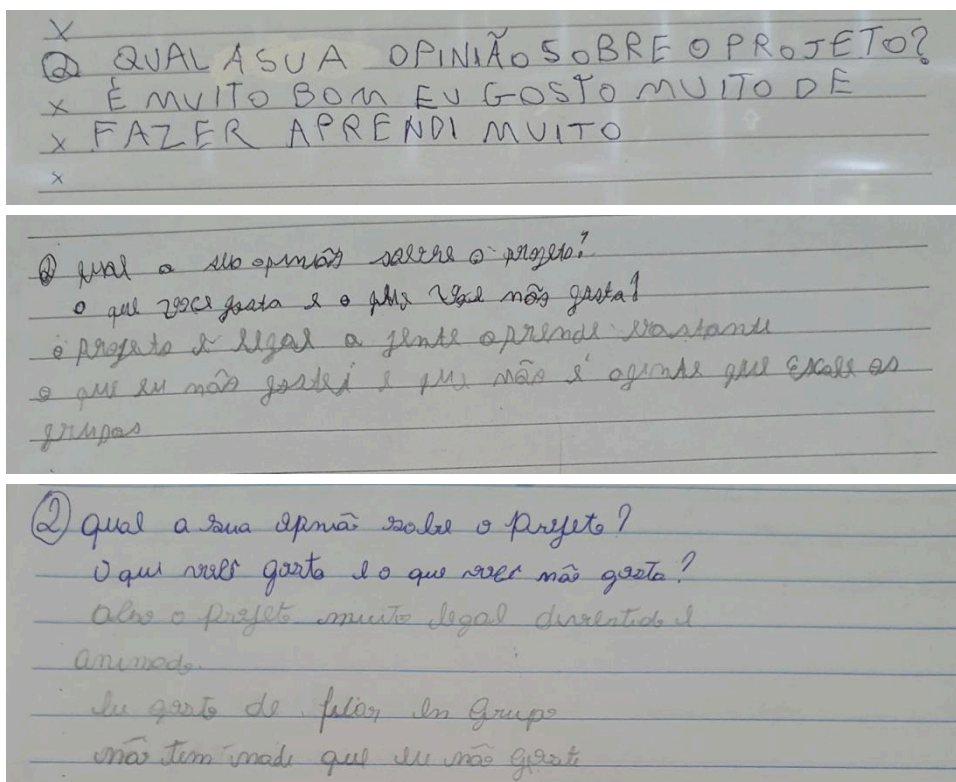


Fonte: a autora, 2024.

Na segunda questão, o propósito foi captar as percepções dos alunos sobre os aspectos positivos e negativos do projeto. A pergunta buscou compreender as preferências e expectativas dos participantes, auxiliando na identificação de elementos que foram bem-sucedidos e daqueles que puderam ser melhorados. Apenas uma aluna expressou desagrado pelo projeto, justificando sua preferência por aprender de forma independente e seu

descontentamento com atividades de trabalho em grupo. Entre os pontos negativos mais mencionados, destaca-se a insatisfação por não poder escolher os grupos e a necessidade de aguardar as segundas-feiras para a realização do projeto.

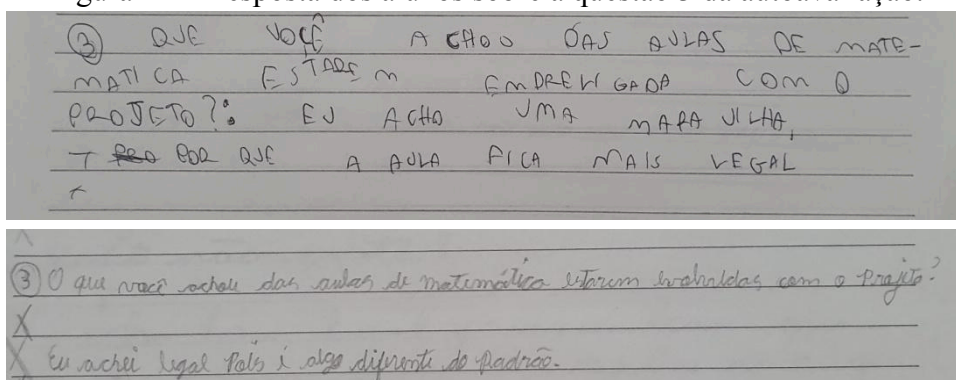
Figura 20 – Resposta dos alunos sobre a questão 2 da autoavaliação.



Fonte: a autora, 2024.

A terceira questão visava avaliar a percepção dos alunos sobre a integração da Matemática com o projeto, com o intuito de verificar se os participantes consideraram o valor dessa abordagem interdisciplinar e se a aplicação prática dos conceitos matemáticos despertou maior interesse e compreensão. Todos os alunos responderam positivamente, com base no que consideraram essa atividade mais interessante e agradável.

Figura 21 – Resposta dos alunos sobre a questão 3 da autoavaliação.



③ O que você achou das aulas de Matemática estarem envolvidas com o Projeto?
 Achei muito legal por ser mais divertido aprender, e trabalhar em grupo

Fonte: a autora, 2024.

A quarta questão revelou as previsões dos alunos em relação à Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) em comparação com o método tradicional, fornecendo informações relevantes sobre a eficácia percebida do projeto. Dos alunos participantes, 31 afirmaram preferir o aprendizado por meio das aulas do projeto, 9 expressaram apreço tanto pelo método tradicional quanto pelo projeto, e apenas 5 optaram exclusivamente pelo ensino tradicional.

Figura 22 – Resposta dos alunos sobre a questão 4 da autoavaliação.

4) Na sua opinião é melhor para aprender Matemática através do projeto ou é melhor somente aula "normal" ?
 R: É melhor aprender com o projeto (por ser mais divertido) é mais fácil aprender

4) Na sua opinião é melhor aprender matemática através de um projeto ou é melhor somente "aula normal" ? Por que?
 x Através de um projeto com certeza porque além da gente está se divertindo a gente está aprendendo sem perceber

Fonte: a autora, 2024.

Por fim, a quinta questão buscou avaliar se os conceitos matemáticos envolvidos no projeto foram compreendidos e aplicados pelos alunos. Apenas 8 participantes não conseguiram identificar os conteúdos ou habilidades matemáticas envolvidos no desenvolvimento do projeto.

A análise da autoavaliação revelou que o Projeto Horta cumpriu, em grande parte, seus objetivos de integrar o ensino de Matemática a uma prática interdisciplinar significativa, promovendo o interesse e o engajamento dos alunos. A maioria dos participantes demonstrou

preferência pelo aprendizado através do projeto, evidenciando a eficácia da metodologia ativa na criação de um ambiente de aprendizagem mais atraente e relevante. No entanto, aspectos como a dificuldade de alguns alunos em considerar a aplicação dos conceitos matemáticos e o desejo de maior autonomia na formação dos grupos indicam oportunidades de aprimoramento no planejamento e execução de atividades futuras. Esses resultados reforçam a importância de ajustes no projeto para potencializar a compreensão e a participação de todos os alunos, consolidando a Aprendizagem Baseada em Projetos como uma estratégia pedagógica avançada para o desenvolvimento das competências acadêmicas e interpessoais dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa teve como objetivo principal investigar como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) pode contribuir para o ensino de Matemática no contexto de uma escola pública de ensino fundamental. Observando que as aulas de Matemática ainda seguem, em grande parte, um modelo expositivo tradicional, a pesquisa buscou analisar a percepção dos alunos sobre a metodologia, avaliar seu impacto no desempenho e verificar como ela afeta o envolvimento no processo de aprendizagem. Inserida no contexto de uma horta escolar, a metodologia buscou conectar os conteúdos matemáticos com situações reais, promovendo uma experiência prática e significativa. Ao longo deste trabalho, evidenciou-se a importância de metodologias ativas para atender às demandas de uma educação mais significativa e transformadora.

O projeto das hortas escolares revelou-se um contexto privilegiado para a exploração de conceitos matemáticos de forma prática e lúdica, estimulando o interesse dos estudantes pela disciplina. Essa abordagem mostrou-se particularmente relevante no cenário atual, marcado pela desmotivação dos alunos em relação à matemática, demonstrando que a ABP pode ser um recurso eficaz para despertar o prazer pela aprendizagem e fortalecer o vínculo dos estudantes com os estudos.

No contexto da educação pública, caracterizado por desafios socioeconômicos e desigualdades educacionais, a experiência com a ABP mostrou-se promissora ao oferecer aos alunos a oportunidade de vivenciar práticas pedagógicas inovadoras e significativas. A articulação entre a ABP e a interdisciplinaridade emerge como uma estratégia promissora para superar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes e promover uma educação mais equitativa e transformadora.

Embora a pesquisa tenha se concentrado em habilidades matemáticas específicas (EF06MA24, EF06MA28 e EF06MA29), o projeto das hortas escolares apresenta um potencial adaptativo para diferentes anos de escolaridade, permitindo a exploração de diversos conteúdos e habilidades de forma integrada. A flexibilidade da ABP ressalta sua relevância para diferentes etapas da educação básica. No entanto, o sucesso dessa metodologia depende do engajamento de toda a comunidade escolar, uma vez que a manutenção das hortas exige um trabalho colaborativo e contínuo. A expectativa é que o projeto seja retomado no próximo ano letivo, com a participação das turmas envolvidas na pesquisa, as quais compartilharão seus aprendizados e experiências com os demais alunos.

Como professora da Educação de Jovens e Adultos (EJA) na rede municipal do Rio de Janeiro, a autora desta pesquisa pretende expandir essa experiência para essa modalidade de ensino, buscando comparar o impacto da ABP na aprendizagem de alunos da EJA. Essa proposta visa explorar como a ABP pode contribuir para fortalecer o vínculo dos alunos com a escola e promover o desenvolvimento de competências matemáticas e socioemocionais em diferentes contextos educacionais.

A ABP, ao integrar conteúdos escolares a práticas significativas e cotidianas, revela-se uma metodologia promissora para transformar o ensino de matemática. A experiência relatada nesta pesquisa reforça a necessidade de buscar alternativas às práticas pedagógicas tradicionais, visando promover um ensino mais dinâmico, inclusivo e alinhado às demandas da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, U. Temas transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação. São Paulo. SUMMUS, 2014.

BACICH, L.; MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. [S.l.]: Penso Editora, 2015.

BOALER, J. O que a Matemática tem a ver com isso? Como professores e pais podem transformar a aprendizagem da matemática e inspirar o sucesso. Porto Alegre. Penso, 2019.

BORIN, J. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de Matemática. 3ª ed. São Paulo: Caem, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. [S.l.], 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1998.

BRUM, M. A. Tendência Pedagógica na Educação Matemática Escolar: segundo estudos de Fiorentini. *Escola de Inverno de Educação Matemática: 1º ENCONTRO NACIONAL PIBID – Matemática*, 2012.

D'AMBROSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. N2. Brasília. 1989.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de professores de Matemática para o século XXI: o grande desafio. **São Paulo**: Editora da Unicamp, 1993. Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/publicacao/1757/10-artigos-ambrosiobs.pdf>

D'AMBROSIO, B. S. The Dynamics and Consequences of the Modern Mathematics Reform Movement for Brazilian Mathematics Education. Indiana University. Thesis of Doctor Philosophy, 1987.

D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: da teoria à prática. 16. ed. Campinas – SP: Papyrus Editora, 2012.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: temática arte ou técnica de conhecer e aprender. São Paulo: Editora Ática, 1990.

EMBRAPA. Hortas pedagógicas: manual prático para instalação. Brasília: Embrapa, 2019. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1120149>

FARIAS, G.; COSTA, A. F. G.; URIBE, E.B. O. Do legado dos PCN's à era BNCC: uma análise de três décadas (1990-2023) sobre o ensino de Matemática na educação básica. RECET. São Paulo. Disponível em <https://ojs.ifsp.edu.br/index.php/recet/article/view/2470/1523>

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. Zetetiké, Campinas: Unicamp, ano 3, n. 4, 1995.

GAYO, J. Fundamentos e História da Matemática. Santa Catarina. Indaia: Uniasselvi, 2010.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6 ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. RAE - Revista de Administração de Empresas, [S. l.], v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/38200>.

GROENWALD, C. L. DE O.; FILIPPSEN, R. M. J. O meio ambiente na sala de aula: função polinomial de 2º grau modelando o plantio de morangos. Educação Matemática em Revista, 2018.

IRALA, C. H.; FERNANDEZ, P. M. Horta. Brasília, Universidade de Brasília: FUNSAUDE, 2001.

KAMII, C. A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget. Campinas. Papyrus, 1988.

KLEINE, M. O fracasso da Matemática Moderna. Traduzido por Leonidas Contijo de Carvalho. São Paulo. IBRASA, 1976.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980s. Universidade de Michigan: The Council, 1980

PIAGET, J. Biologia e conhecimento. Petrópolis, Vozes, 1973.

RAMOS, A. P. et al. Problemas matemáticos: caracterização, importância e estratégias de resolução. São Paulo: IME-USP, 2002.

SEVERO, C. E. Aprendizagem Baseada em Projetos: Uma experiência educativa na educação profissional e tecnológica. Revista Brasileira da educação profissional e tecnológica, 2020.

SILVA, J. A. F. da. Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na Matemática: algumas considerações. Universidade Católica de Brasília. UCB. Brasília, DF, 2005.

SILVA, V. Osvaldo Sangiorgi e "O fracasso da matemática moderna" no Brasil. (Dissertação de mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SOARES, T. B. Mágicas e Matemática. (Dissertação de Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

VALENTE, J. A. As tecnologias digitais e os diferentes letramentos. Revista Pátio. Porto Alegre, RS, v.11, n.44, 2008.

ANEXO A – PRÉ-TESTE



PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO
 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO -SME
 ESCOLA MUNICIPAL JORNALISTA ORLANDO DANTAS
 NOME: _____
 TURMA: _____

**VERIFICAÇÃO DE APRENDIZAGEM – PRÉ TESTE – MATEMÁTICA - PROF
 PRISCILA ABREU**

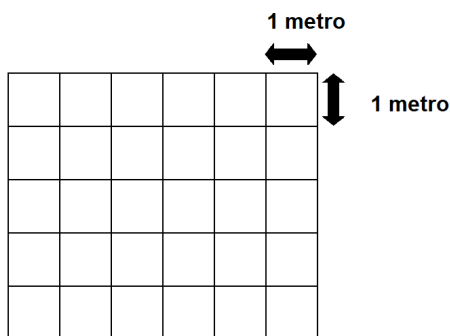
- 1) O que você sabe explicar sobre o que é medida? Quais tipos de medidas você conhece?

- 2) O que você sabe explicar sobre o que é perímetro?

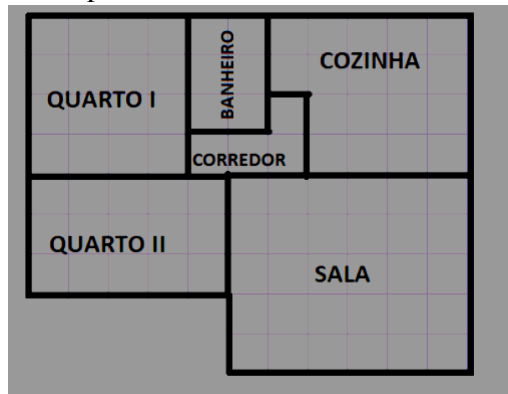
- 3) O que você sabe explicar sobre o que é área de uma figura?

- 4) O que você sabe explicar sobre o que é Planta Baixa?

- 5) Julia decidiu separar parte do seu terreno para o plantio de plantas medicinais. Como o seu quintal não é muito grande, ela separou uma área quadrada de 2 m de lado para a horta.
 - a) Desenhe o espaço que ela separou para a horta.



- b) Caso ela decida colocar uma cerca nesse terreno, que ela é a quantidade de metros que essa cerca deve ter?
- c) Qual a área do terreno que a horta ocupará?
- 6) A figura abaixo é a planta baixa de um apartamento. Observe-a e responda às questões, considerando cada quadradinho uma unidade de medida de área:



- a) Qual é a área total do apartamento?
- b) Qual é o cômodo cuja área mede 6 unidades?
- c) A área ocupada pelos dois quartos juntos é maior, menor ou igual a área da sala?
- 7) Quantos metros têm em:
- a) 700 cm? _____ b) 285 cm? _____ c) 1765 cm? _____
- 8) Quantos centímetros há em:
- a) 3 m? _____ b) 7,43 m? _____ c) 12,54 m? _____

ANEXO B - AUTOAVALIAÇÃO

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO -SME
ESCOLA MUNICIPAL JORNALISTA ORLANDO DANTAS
NOME: _____
TURMA: _____

AUTOAVALIAÇÃO – PROJETO HORTA - PROF PRISCILA ABREU

1) Explique o que é o Projeto Horta.

2) Qual é a sua opinião sobre o projeto? O que você gostou e o que você não gostou?

3) O que você achou das aulas de Matemática estar envolvidas com o Projeto Horta?

4) Em sua opinião é melhor aprender Matemática através de projeto ou é melhor somente aula “normal” (tradicional)? Explique.

5) Quais conceitos matemáticos você aprendeu/utilizou durante o Projeto Horta?

ANEXO C – CARTILHA HORTA DA JOD



SOBRE A HORTA

Você sabia que a nossa escola possui um espaço de horta? Nessa cartilha, apresentamos o Projeto da Horta Escolar, um espaço de aprendizado prático e sustentável que integra educação, meio ambiente e cidadania. Aqui, você encontrará informações sobre a horta, cuidados essenciais com as plantas e dicas valiosas de plantio. Juntos, vamos cultivar conhecimento, responsabilidade e consciência ambiental!



Plantando Saberes: Uma Aventura Matemática na Horta da Escola

Antes de começar a plantar precisamos usar muita Matemática. Descobrimos que a Matemática está em tudo e na horta ela é uma grande amiga.

Para começar uma horta, primeiro precisamos fazer todo planejamento: medir os canteiros, calcular área, verificar quantidade de sementes e mudas, além de muitas outras coisas. E pra tudo isso precisamos de Matemática.

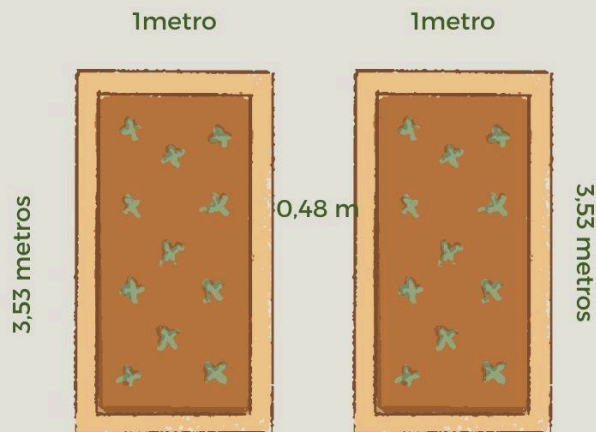
Então tudo que a gente precisava aprender, a professora Priscila pedia pra gente pesquisar e depois conversávamos na aula. Assim, íamos para horta para colocar em prática. A gente usou a régua, a trena e o metro pra medir tudo direitinho: o tamanho dos canteiros, a distância entre as mudinhas. Fizemos contas pra saber quantas sementes a gente precisava e pra dividir a colheita. Foi muito legal ver como a matemática nos ajuda a cuidar da nossa horta e a não desperdiçar nada.

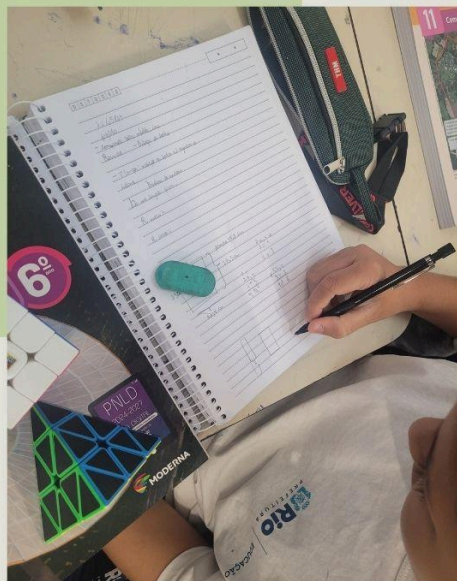




CONHECENDO NOSSO ESPAÇO

Nossa escola possui 26 canteiros em formato retangular com dimensões: 3,53 metros de comprimento e 1 metros de largura. Entre os canteiros tem 0,48 metros de espaço que também podem ser utilizados para plantio.





PLANEJAMENTO

Para montar o planejamento da nossa horta, aprendemos sobre medidas de comprimento, perímetro e área.

Aprendemos que 1 metro é igual a 100 centímetros, que o perímetro de uma figura é a medida do contorno dessa figura e a área é a superfície ocupada por uma figura.

Com essas informações fizemos cálculos importantes:

O perímetro de cada canteiro é igual a $353 + 353 + 100 + 100 = 906 \text{ cm} = 9,06$ metros.

Já a área de cada canteiro é igual a $353 \times 100 = 35300 = 3,53$ metros quadrados.

Antes do plantio das mudas, é preciso fazer as covas. A medida da distância entre as covas varia de acordo com a hortaliça a ser plantada, assim como a época do plantio e a medida do tempo da colheita.

Culturas definitivas	Melhor época de plantio	Colheita	Espaçamento (cm)
Abóbora	Julho a novembro	5 a 6 meses	200 x 200
Acelga	Abril a agosto	60 a 70 dias	40 x 40
Beterraba	Maio a setembro	75 a 90 dias	30 x 30
Cenoura	Maio a julho	80 a 90 dias	20 x 10
Ervilha	Março a outubro	4 meses	50 x 20
Espinafre	Março a junho	2 a 3 meses	25 x 25
Feijão	Agosto a maio	40 a 60 dias	40 x 15
Mostarda	Abril a julho	45 a 55 dias	30 x 30
Nabo	Março a agosto	2 a 3 meses	20 x 20
Pepino	Agosto a outubro	2 a 3 meses	150 x 80
Quiabo	Setembro a dezembro	60 a 80 dias	100 x 50
Rabanete	Todo o ano	30 dias	20 x 5
Salsa	Todo o ano	40 a 50 dias	20 x 5

Culturas de transplante	Melhor época de plantio	Colheita	Espaçamento (cm)
Alface	Todo o ano	60 a 80 dias	30 x 30
Berinjela	Setembro a dezembro	120 a 130 dias	50 x 60
Cebola	Março a junho	170 a 180 dias	15 x 20
Chicória	Abril a setembro	3 meses	30 x 30
Couve comum	Março a julho	3 meses	50 x 50
Couve-flor	Fevereiro a março	4 a 5 meses	60 x 60
Pimentão	Agosto a outubro	130 a 150 dias	60 x 60
Repolho	Março a julho	4 meses	60 x 60
Tomate	Agosto a dezembro	4 meses	80 x 50

CUIDANDO DO SOLO



É necessário que a terra esteja fofa e nutrida. Para adubar a terra e colocar os nutrientes necessários para que as hortaliças cresçam podemos utilizar uma composteira.

Nossa escola recebeu uma composteira plástica. Ela é formada por três caixas. É como se a composteira fosse uma fábrica de adubo natural. A gente coloca os restos de comida, as minhocas fazem o trabalho e a gente ganha um adubo incrível para a nossa horta!



A composteira funciona da seguinte forma:

- Na caixa de cima colocamos casca de alimentos, restos de frutas e legumes, terra, minhoca e folha seca.
- Na caixa do meio colocamos um pouco de serragem.
- Quando a caixa de cima encher, trocamos de lugar com a caixa do meio.
- Na última caixa, que tem a bica, ficará armazenado um líquido (chorume) que podemos diluir em água para nutrir as plantas.
- Além do chorume, as outras caixas vão gerar adubo orgânico.



CUIDADOS

A horta deve ser regada duas vezes ao dia, mas lembre-se que isso varia de região para região, pela diferença de clima entre elas. O solo não pode ficar encharcado para evitar o aparecimento de fungos. A horta tem que ser mantida limpa, as ervas daninhas e outras sujidades devem ser retiradas diariamente com a mão. A cada colheita, deve ser feita a reposição do adubo para garantir a qualidade da terra e das hortaliças.

A terra usada no cultivo das hortaliças abriga muitos microorganismos, que se não forem retirados do alimento, podem provocar doenças graves. Para evitar isso, é importante observar algumas regras básicas de higiene, que serão descritas a seguir

1. As hortaliças, que serão comidas cruas, devem ser lavadas em água filtrada ou fervida e, em seguida, mergulhadas num recipiente com vinagre (1 litro de água para 1 colher de sopa de vinagre) por 15 minutos. Depois de tirá-las do vinagre, lave novamente na água filtrada ou fervida.
2. Antes de cortar as hortaliças, é necessário que você também lave corretamente as mãos para retirar a sujeira que está nelas, principalmente, entre os dedos e nas unhas.
3. As hortaliças devem ser mantidas longe de insetos, animais, poeira e fumaça. Além disso, é importante que elas fiquem longe também dos produtos químicos que podem provocar intoxicação.
4. A manutenção da higiene na cantina escolar também é importante para evitar a contaminação das hortaliças. Deixe o local sempre limpo, não deixando restos de comida por muito e também esvazie o lixo, sempre. Assim, a cantina estará limpa e livre de contaminação.

retirado de <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/horta.pdf>

