



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Gedneide Araújo de Vasconcelos

O ENSINO DE POLÍGONOS POR MEIO DE UMA HORTA ESCOLAR

Passo Fundo

2025

Gedneide Araújo de Vasconcelos

O ENSINO DE POLÍGONOS POR MEIO DE UMA HORTA ESCOLAR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação do professor Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.

Passo Fundo

2025

CIP – Catalogação na Publicação

- V331e Vasconcelos, Gedneide Araújo de
O ensino de polígonos por meio de uma horta escolar
[recurso eletrônico] / Gedneide Araújo de Vasconcelos. –
2025.
4 MB ; PDF.
- Orientador: Prof. Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e
Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2025.
1. Geometria - Estudo e ensino (Ensino fundamental).
2. Polígonos. 3. Hortas escolares. I. Pereira, Luiz Henrique
Ferraz, orientador. II. Título.

CDU: 372.851

Gedneide Araújo de Vasconcelos

Estudo de Polígonos por meio de uma horta escolar

A banca examinadora abaixo, APROVA em 16 de setembro de 2025, a dissertação, versão qualificação, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Processos Educativos em Ensino de Ciências e Matemática.

Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira - Orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dr. Odilon Giovannini Junior - Examinador Externo
Universidade de Caxias do Sul - UCS

Dr. Cristiano Roberto Buzatto - Examinador Interno
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dedico este trabalho ao meu amado filho Gabriel, amor maior de todos; é por ele que levanto todos os dias em busca de dias melhores. Que essa minha caminhada lhe sirva de exemplo de vida. Como já dizia Chorão: “Não tenha medo de tentar, tenha medo de não tentar e ver que a vida passou e você não se arriscou como deveria”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela sua fidelidade para comigo e porque até aqui me sustentou o Senhor. Agradeço aos meus familiares, pelo incentivo de encarar uma banca mesmo na iminência de uma aposentadoria.

Ao meu filho, Gabriel, que mesmo sem paciência me ajudou nas tecnologias e na contribuição em alguns trabalhos, fazendo *feedback* dos filmes a que assistimos juntos para complementação de algumas atividades.

Ao meu pai, Manoel (*in memoriam*), homem simples e temente a Deus, que deixou o seu exemplo de honestidade e perseverança. À minha irmã, Gerdalva, professora de Língua Portuguesa, que sempre me auxiliou fazendo correções da minha fala e na minha escrita e pela parceria em um artigo.

À minha sobrinha, Renata, seu esposo, Leonardo, e suas filhas, Geovanna e Heloísa, por trazerem alegria nas tardes de domingo, pelos lanches gostosos preparados na hora e as brincadeiras de casinha, esconde-esconde etc. com as sobrinhas-netas, aliviando o estresse da semana; renovava, assim, o vigor para a semana a seguir.

Ao meu cachorro, Ed (*in memoriam*), que por muitas madrugadas me acompanhou nos estudos deitado aos meus pés, mas que infelizmente não chegou ao final dessa jornada.

À amiga Claudenice, que me avisou da inscrição do mestrado e me “ordenou” a participar do processo de seleção. À amiga Neire Abreu, que me socorreu por tantas vezes, fazendo revisão dos meus textos.

À Coronel Erika Josiane Ossucci, ex-diretora, que me estimulou a trabalhar aulas práticas de Matemática e Geometria na horta da escola.

À amiga e diretora Klycia, pelo incentivo, liberações e adequação nos horários quando foi preciso. À amiga Mallu, pela parceria em trabalhos, oficinas e em um artigo. Aos colegas de trabalho, pela parceria na aplicação do produto educacional.

Aos meus alunos dos 9º anos A e B, pela participação na aplicação do produto educacional “matematicando” com audiovisual.

À Secretaria de Estado da Educação, na pessoa do ex-secretário Estadual, professor Suamy Vivecananda Lacerda de Abreu, por ter firmado o convênio com a Universidade de Passos Fundo.

Ao meu orientador Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira, pela paciência e pelas orientações precisas.

Aos professores do Programa de Mestrado, por compartilharem o conhecimento e delinear reconstruções na prática pessoal e profissional na funcionalidade exercida do universo matemático.

Aos colegas que caminharam dentro da propositura trazida no mestrado para referendar a integralização dos saberes, por meio dos debates em grupos e estudos nas disciplinas.

Muito obrigada.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Agradeço, em especial, à minha mãe, Terezinha (in memoriam), que sempre acreditou em mim e me incentivou a encarar o desafio de cursar um mestrado. Durante todo o percurso, esteve presente com ternura e atenção, acompanhando, muitas vezes ao meu lado — sentada ou deitada junto à minha escrivaninha — cada aula realizada pelo Meet, cada momento de estudo, cada passo dessa jornada. Sua presença constante foi um alicerce silencioso, mas profundamente poderoso.

Em 2024, minha mãe foi acometida por um grave AVC, que a deixou em estado vegetativo. Ainda assim, mesmo em meio à fragilidade, sua força silenciosa e sua presença inabalável continuaram a me sustentar — especialmente nas longas madrugadas de escrita solitária, no quarto de um hospital, onde encontrei coragem e sentido para seguir. No dia 10 de setembro de 2025, seis dias antes da minha defesa, minha mãe faleceu.

Sua partida deixou um vazio imenso. Ainda assim, foi na dor da sua ausência que encontrei forças para continuar. Tenho a certeza de que, de onde estiver, ela celebrou comigo essa conquista. A ela, minha eterna gratidão e o meu amor eterno.

RESUMO

O presente trabalho dissertativo versa sobre o ensino de Polígonos por meio das figuras geométricas, o que gerou, ao ser executado, a construção de um Produto Educacional denominado como o “Ensino de Polígonos na Horta Escolar: um guia para professores” a partir da construção de uma horta escolar. A horta escolar pode ser um potencial recurso didático útil no contexto educacional. Pode ser usada para ensinar uma variedade de componentes curriculares como: Matemática, Ciências, Biologia, Química, Física, Geografia, Educação Ambiental, Educação Alimentar, entre outros. Também pode levar os alunos a desenvolverem habilidades como o trabalho em equipe, resolução de problemas e liderança. A partir dessas percepções, a pergunta investigativa deste estudo foi ordenada em: quais as implicações de uma horta escolar para a aprendizagem de Polígonos com alunos do nono anos do Ensino Fundamental (EF) podem trazer? Sendo o objetivo geral: analisar as implicações da horta escolar para aprendizagem de Polígonos com alunos do nono ano do EF. Como metodologia de pesquisa, seguiram-se as normatizações da Engenharia Didática (ED) de uma pesquisa-ação aplicada, com abordagem qualitativa e objetivos exploratório-descritivo por meio de intervenção da pesquisadora, além de vir a discutir os dados pela análise do discurso. Os resultados foram obtidos a partir da aplicação do produto educacional aos alunos do nono ano dos anos finais do EF da Escola Maria Nazaré dos Santos/RO, em que os momentos de atividades a serem realizadas durante nove encontros demonstraram a importância de uma sequência ordenada para o ensino de Polígonos, alinhando uma ação entre teoria e prática, bem como atividades interdisciplinares. Além disso, houve indícios da construção de saberes nos alunos do nono ano que assumiram, a partir de um diagnóstico inicial que levantou os conhecimentos prévios, a importância da explanação do conteúdo de Polígonos. Isso mostrou a importância da construção de uma Horta Escolar, apoiada na intenção do desenvolvimento de competências e habilidades propostas pela BNCC para o referido tema. Ademais, houve interação e comprometimento para execução de cada etapa proposta. Outrossim, toda a sequência é um elemento sugestivo aos professores para trabalhar o conteúdo seguindo as estratégias pedagógicas em cada encontro. O Produto Educacional, que acompanha essa dissertação, encontra-se disponível na plataforma Educapes, no endereço: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1174248>.

Palavras-chave: Geometria; Polígonos; Ensino Fundamental; horta escolar.

ABSTRACT

The present dissertation work deals with the teaching of Polygons through geometric figures, which generated, when executed, the construction of an Educational Product called the “Teaching of Polygons in the School Garden: a guide for teachers” from the construction of a school garden. The school garden can be a potential useful didactic resource in the educational context. It can be used to teach a variety of curricular components such as: Mathematics, Science, Biology, Chemistry, Physics, Geography, Environmental Education, Food Education, among others. It can also lead students to develop skills such as teamwork, problem-solving, and leadership. From these perceptions, the investigative question of this study was ordered into: what implications can a school garden for the learning of Polygons with students of the ninth grade of Elementary School (EF) bring? The general objective is to analyze the implications of the school garden for learning Polygons with students of the ninth grade of EF. As a research methodology, the norms of Didactic Engineering (DE) were followed by an applied action research, with a qualitative approach and exploratory-descriptive objectives through the intervention of the researcher, in addition to discussing the data through discourse analysis. The results were obtained from the application of the educational product to the students of the ninth grade of the final years of the EF of the Maria Nazaré dos Santos School/RO, in which the moments of activities to be carried out during nine meetings demonstrated the importance of an ordered sequence for the teaching of Polygons, aligning an action between theory and practice, as well as interdisciplinary activities. In addition, there were indications of the construction of knowledge in the ninth-grade students who assumed, from an initial diagnosis that raised previous knowledge, the importance of explaining the content of Polygons. This showed the construction of a School Garden, supported by the intention of developing competencies and skills proposed by the BNCC for the referred theme. In addition, there was interaction and commitment to the execution of each proposed step. Furthermore, the entire sequence is a suggestive element for teachers to work on the content following the pedagogical strategies in each meeting. The educational product accompanying this dissertation is available on the Educapes platform at the following address: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/1174248>.

Keywords: Geometry; Polygons; Elementary School; school garden.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura organizacional da BNCC	32
Figura 2 - Código alfanumérico do Ensino Fundamental.....	33
Figura 3 - Competências Específicas da Matemática	36
Figura 4 - Tipos de Polígonos	38
Figura 5 - Figuras Geométricas	44
Figura 6 - Posições do Canteiro.....	46
Figura 7 - Canteiros com pneus	47
Figura 8 - Compostagem	48
Figura 9 - Capa Ilustrativa do Produto Educacional	64
Figura 10 - A escola	68
Figura 11 - Respostas do questionário aplicado aos estudantes	79
Figura 12 - Estudantes realizando as atividades	80
Figura 13 - Momento do dia 10 de novembro	86
Figura 14 - Preparação das garrafas	89
Figura 15 - Canteiro no formato de pentágono.....	91
Figura 16 - Canteiro no formato hexágono	92
Figura 17 - Canteiro no formato quadrado	92
Figura 18 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	93
Figura 19 - Alunos medindo na base maior do canteiro na forma do trapézio.....	96
Figura 20 - Efetivação das medidas dos canteiros.....	97
Figura 21 - Professora revisando alguns sabores.....	98
Figura 22 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	100
Figura 23 - Alunos assistindo ao vídeo	101
Figura 24 - Alunos com o material entregue pela professora.....	102
Figura 25 - Vivência prática	103
Figura 26 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	106
Figura 27 - Professora trabalhando triângulos.....	108
Figura 28 - Alunos utilizando o transferidor para extrair ângulos retos, agudos e obtuso	109
Figura 29 - Alunos na horta – utilização dos modelos de ângulos	109
Figura 30 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	111
Figura 31 - Alunos no preparo da terra para o plantio	113
Figura 32 - Alunos no preparo da terra para o plantio	113

Figura 33 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	115
Figura 34 - Participação do professor-orientador	116
Figura 35 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes	118
Figura 36 - Professora realizando as orientações	119
Figura 37 - Estudantes realizando as atividades	121
Figura 38 - Registro das atividades realizadas pelos estudantes durante a exposição do conteúdo de Polígonos na horta escolar.....	124
Figura 39 - Estudantes realizando as atividades	125

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Polígonos na BNCC	40
Quadro 2 - Descrições dos canteiros pelas figuras	45
Quadro 3 - Levantamento de Produções – CAPES	51
Quadro 4 - Sequência das atividades	70
Quadro 5 - Levantamento prévio de informações	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CF	Constituição Federal
EF	Ensino Fundamental
ED	Engenharia Didática
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
SD	Sequência Didática
RCRO	Referencial Curricular de Rondônia
TP	Teoria e prática

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	16
1	INTRODUÇÃO.....	21
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
2.1	Conceitos e concepções da Geometria.....	25
2.1.1	<i>Geometria: aspectos históricos e importância</i>	<i>29</i>
2.2	A efetivação curricular do conteúdo de Geometria para o ensino de Polígonos pela BNCC.....	31
2.2.1	<i>As competências da BNCC de Geometria para o ensino de Polígonos.....</i>	<i>34</i>
2.2.2	<i>Sistematização da estrutura do ensino de polígonos no nono ano: a orientação da BNCC.....</i>	<i>38</i>
2.3	Construção de uma horta escolar usando os polígonos.....	40
2.3.1	<i>Sugestão de descrição das culturas possíveis nos canteiros</i>	<i>45</i>
2.3.2	<i>Sugestão de descrição de planta da horta e posições dos canteiros</i>	<i>45</i>
2.3.3	<i>Os formatos de canteiros</i>	<i>46</i>
2.3.3.1	<i>Canteiros utilizando pneus</i>	<i>46</i>
2.3.3.2	<i>Construção de uma composteira</i>	<i>47</i>
2.3.4	<i>Sistema de irrigação para a horta</i>	<i>48</i>
2.3.5	<i>A escolha do melhor local.....</i>	<i>48</i>
2.3.6	<i>Construção dos canteiros da horta escolar</i>	<i>49</i>
2.3.7	<i>Preparo do solo.....</i>	<i>49</i>
3	REVISÃO DE LITERATURA	51
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	54
4.1	Aspectos metodológicos	54
4.2	Instrumentos de coleta de dados da pesquisa.....	55
4.3	Engenharia Didática (ED)	56
4.3.1	<i>Análises prévias</i>	<i>57</i>
4.3.2	<i>Concepção e análise a priori.....</i>	<i>58</i>
4.3.3	<i>Experimentação</i>	<i>59</i>
4.3.4	<i>Análise a posteriori e validação</i>	<i>60</i>
5	O PRODUTO EDUCACIONAL	62
5.1	O produto.....	62
5.2	A escola.....	65

6	APLICAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	69
6.1	A seqüência do guia.....	70
6.2	Encontros	71
6.3	Descrição dos momentos de trabalho e resultados.....	76
6.3.1	<i>Relato do Primeiro Encontro.....</i>	76
6.3.1.1	Análise do Primeiro Encontro.....	78
6.3.2	<i>Relato do Segundo Encontro.....</i>	81
6.3.2.1	Análise do Segundo Encontro.....	84
6.3.2.1.1	Análise do Momento de 10 de novembro 2024	84
6.3.2.1.2	Análise do Momento de 17 de novembro de 2024	87
6.3.2.1.3	Análise do Momento de 22 de novembro de 2024	89
6.3.3	<i>Relato do Terceiro Encontro.....</i>	94
6.3.3.1	Análise do Terceiro Encontro	99
6.3.4	<i>Relato do Quarto Encontro.....</i>	101
6.3.4.1	Análise do Quarto Encontro.....	104
6.3.5	<i>Relato do Quinto Encontro</i>	107
6.3.5.1	Análise do Quinto Encontro.....	110
6.3.6	<i>Relato do Sexto Encontro.....</i>	111
6.3.6.1	Análise do Sexto Encontro.....	114
6.3.7	<i>Relato do Sétimo Encontro</i>	115
6.3.7.1	Análise do Sétimo Encontro	117
6.3.8	<i>Relato do Oitavo Encontro</i>	119
6.3.8.1	Análise do Oitavo Encontro.....	120
6.3.9	<i>Relato do Nono Encontro.....</i>	122
6.3.9.1	Análise do Nono Encontro	123
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
	REFERÊNCIAS	132
	APÊNDICE A - Questionário do primeiro encontro	135
	APÊNDICE B - Atividade para o grupo referente ao segundo encontro.....	136
	APÊNDICE C - Atividade referente ao terceiro encontro	137
	APÊNDICE D - Atividade diagonais	138
	APÊNDICE E - Atividades ângulos	139
	APÊNDICE F - O plantio de hortaliças utilizando a malha quadriculada nos canteiros de forma poligonal	140

APÊNDICE G - Questionário.....	141
APÊNDICE H - Caça aos polígonos	143
ANEXO A - Carta de autorização do estabelecimento de ensino	151
ANEXO B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE.....	152
ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE	153

APRESENTAÇÃO

Ao iniciar o percurso deste estudo, apresento a trajetória da pesquisadora, destacando experiências pessoais e profissionais que contribuíram para a escolha do tema e a construção do percurso investigativo. Essa narrativa busca contextualizar a pesquisa e evidenciar como vivências anteriores influenciaram a abordagem adotada neste estudo.

Relembro, no quarto ano primário – assim denominado pelas ordenações educacionais da época – ao contextualizar as vivências do ensino ministrado pela professora, de alguns esboços no quadro ao desenhar com giz as figuras do triângulo, do quadrado e do retângulo.

Ao buscar pelas lembranças em relação aos livros de Matemática, específicos da 5ª série à 8ª série, escritos pelo professor Álvaro Andrini, que eram fornecidos para os alunos no território brasileiro pelo Ministério da Educação, os conteúdos de Geometria eram trabalhados somente no final e, geralmente, devido às inúmeras atividades e ações desempenhadas pelos professores no ano letivo, nunca sobrava tempo para trabalhar os saberes geométricos. Assim, o elencado conhecimento ficou omissos em todas as séries do Ensino Fundamental.

Tínhamos a certeza de que o conteúdo perfaz o rol organizacional do livro, mas era apresentado nas últimas páginas, visto que folheava o livro e tinha curiosidade sobre as figuras que ali apareciam. Certa vez, perguntei à professora de Matemática, sobre esse conteúdo, e ela disse que não teria tempo de trabalhá-lo e que os outros conteúdos eram mais importantes para nossa atuação cidadã.

Por conseguinte, no Ensino Médio, o conteúdo de Geometria não aparecia nos livros, ou seja, ficaríamos sem conhecer ou ter alguma explanação sobre o ensino dessa área da Matemática. Contudo, terminadas as séries de toda a Educação Básica, busquei posteriormente a formação acadêmica no Ensino Superior.

Foi então que o choque aconteceu, na graduação em Matemática, quando me deparei com uma disciplina denominada Desenho Geométrico, em que o professor pediu para os graduandos fazerem o desenho de figuras planas e de algumas não planas utilizando um caderno de desenho com o uso de régua, esquadros, transferidores e o compasso. Diante da solicitação, desesperei-me por não conhecer as figuras e muito menos identificar a diferença entre as planas e não planas, bem como não tinha os saberes para manusear e utilizar o material, simplesmente por não ter a coordenação motora que viabilizasse a execução da referida atividade.

Contudo, na sala de aula, tínhamos dois colegas que dominavam bem o conteúdo por terem estudado em outras unidades federativas e tinham se mudado para a região. Como somente os dois possuíam todo conhecimento para executar a solicitação do professor, além de

tirar as dúvidas que permaneciam, notou-se uma lacuna na área de Geometria. Não obstante, ao procurar ajuda do professor, recebi um conselho para que retomasse materiais que consubstanciam os apontamentos desde o quinto ano para resgatar os saberes que não tinha aprendido na escola. Assim, comecei a buscar o conteúdo para aprender.

Dessa maneira, à medida que compreendia o conteúdo, fui realizando a atividade. Mesmo sendo executada em grupo de três, cumpri a solicitação feita pelo professor com sucesso. Com o desafio proposto e a busca imediata para aprender, foi despertado o gosto pelo universo da Geometria, deixando o paradigma de “bicho papão” do final do livro para fundamentar uma habilidade que impulsionava continuamente a aprendizagem.

Ao chegar o ano de 1992, começando com a docência na disciplina de Matemática com as turmas do 6º ao 9º ano, tive zelo e cuidado ao planejar o conteúdo de Geometria no início do bimestre, para que lacunas ocorridas no processo de aprendizagem desta pesquisadora não fossem repetidas com os alunos, pois já havia adquirido competências para desenvolver métodos ~~ativos~~ para ensinar as figuras geométricas. Essa tomada de decisão preconiza a minha prática professoral até hoje, no ano da presente pesquisa, além de ser afirmada essa prática quando recebi o convite, em 2002, para atuar como formadora de Matemática do Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – GESTAR I, enquanto política de formação de professores, no qual todo o processo educacional foi destinado aos estados que apresentavam baixo rendimento escolar.

Dentre os estados contemplados estavam inseridos os da Região Norte, do Nordeste e alguns do Centro-oeste. O objetivo principal consistia em capacitar os professores dos anos iniciais em Língua Portuguesa e Matemática para melhorar o desempenho dos alunos nas duas disciplinas. A formação tinha sua organização em 420 horas, em que 300 horas eram efetivadas pelo ensino a distância e 120 horas no formato presencial.

Todo o processo de ensino era composto por materiais pedagógicos, dentre os quais estavam 08 (oito) CTP¹, produzidos pelo Ministério da Educação e Cultura que eram os cadernos de teoria e prática, 04 (quatro) livros das oficinas práticas e 08 (oito) cadernos de apoio ao aluno. Os TP1², TP2, TP3, TP4, TP8 continham os conteúdos de números e operações, grandezas e medidas e o tratamento da informação, já os TP5 e TP7 tratavam do ensino de espaço e forma.

Ademais, a formação acontecia primeiramente com os professores formadores de todos os estados, com os saberes essenciais das metas do programa, na qual os profissionais da

¹ Livros do Gestar de Teoria para aplicação direta aos alunos.

² Livros do Gestar de Teoria e Prática para estudos em casa.

Universidade Federal de Brasília – UNB iam para diversos estados do território brasileiro formar docentes que seriam multiplicadores em suas regiões acerca do material.

Ao retornarem das formações, competia efetivar a multiplicação dos saberes para os formadores estaduais e esses, por sua vez, formavam os professores em seus respectivos municípios. Não obstante, sob a minha responsabilidade estavam 08 (oito) polos formativos dos profissionais do Estado de Rondônia, cujas formações ocorriam no município de Porto Velho.

Nessa caminhada de estudo e oficinas com os professores dos anos iniciais, perceberam-se significativas dificuldades com o conteúdo de Geometria. Por meio dos diálogos com professores, foram compartilhadas experiências comumente vividas pela pesquisadora nos relatos. Mesmo passados alguns anos, os livros didáticos traziam elencados os conhecimentos a serem ensinados em cada bimestre, no entanto as figuras geométricas eram excluídas dos planejamentos nas aulas de Matemática.

Diante desse panorama, a estrutura do material do Gestar I discorria nos TPS a Geometria pelas unidades a seguir:

- **Unidade 1:** O ensino de Geometria; localização, caminhos e características das figuras no espaço - Seção 1: O ensino da Geometria; Seção 2: A familiarização com objetos do mundo físico, numa perspectiva geométrica; Seção 3: A classificação e a descoberta de características das figuras;
- **Unidade 2:** Moldes e Modelos - Seção 1: A construção de modelos; Seção 2: Os moldes: um modo de representar os sólidos; Seção 3: A composição e a decomposição de figuras;
- **Unidade 3:** Figuras planas e não planas - Seção 1: A passagem do espaço para o plano; Seção 2: A simetria: uma propriedade das figuras planas e das não-planas.

Nesse período, nas etapas formativas do programa, conjuntamente com professores e alunos desenvolveram-se alguns projetos como: Vivenciando a Geometria, Desenho Geométrico, Projeto Pipas, Projeto Pintura em Quadros e Formas Poligonais e o Projeto Horta Geométrica. Todos esses projetos foram exitosos, mas o que ganhou maior proporção foi o da horta geométrica, observando, assim, que os resultados consubstanciam um importante laboratório de aprendizagens para os professores que atuam nas disciplinas de Matemática, Ciências, Física e Química.

Com esses movimentos dos projetos, explorou-se a utilização de polígonos regulares e irregulares, perímetros, áreas diagonais e ângulos, além dos números, operações, proporções entre outros conteúdos de Geometria.

Ao terminar o programa, verificou-se que os professores desenvolveram competências e habilidades em relação ao ensino dos conteúdos de Geometria de forma mais segura e com domínio para desenvolvê-lo em sala de aula.

Em tempos hodiernos, encontro-me atuando como professora nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental, 1º e 3º ano do Ensino Médio. Em relação às turmas do EF, os resultados das avaliações externas do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB não eram bons, por isso trabalhei habilidades utilizando os descritores do componente curricular de matemática, bem como os conteúdos a serem consolidadas em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018). Além disso, realizo atividades formativas com outras turmas para contribuir na fundamentação do conhecimento matemático. Sempre sou convidada para atuar nessas turmas. No ano de 2022, para complementação da carga horária, assumi o desafio de ministrar aulas em uma disciplina eletiva na turma do 1º ano do Novo Ensino Médio. E a opção da eletiva da turma foi o tema “Matematicando”.

A ação consistiu em desenvolver o Projeto Matematicando, com o qual o objetivo era construção da horta escolar da Escola Maria Nazaré dos Santos, localizada no distrito de Jaci-Paraná, utilizando material audiovisual na sua construção, no formato dos quadriláteros, no espaço cedido pela própria unidade escolar. Visto que o terreno tinha uma significativa área, isso possibilitou o cultivo de uma horta, plantas frutíferas, plantas medicinais e jardinagem.

A clientela da escola está estimada em 70% de moradores da zona rural que vem da agricultura familiar, e o restante da zona urbana que reside no distrito em casas com grandes espaços. Os educandos já estavam acostumados ou pelo menos já viram os pais cultivando uma horta em seu quintal e terrenos.

Assim, ao construir a horta, notaram-se as suas contribuições para fundamentar e contextualizar os conhecimentos da teoria e da prática dos componentes curriculares de Matemática, Ciências, Química e Física.

Nesse contexto, na Matemática, reforçaram-se os conteúdos de Geometria, com ênfase no estudo dos quadriláteros, que foram vistos nos canteiros pela inserção da figura. Também foi possível envolver conteúdos, como: números e operações, grandezas e medidas, figuras planas e não planas, polígonos e poliedros, operações matemáticas, resolução de problemas, cálculo de perímetro, área e volume. Por conseguinte, todos os conhecimentos adquiridos foram narrados pelos alunos por meio de áudios informativos.

O cultivo da horta delineou contribuições para melhorar a merenda escolar com a complementação de produtos orgânicos: macaxeira, abóbora, abobrinha, cenoura, quiabo, couve, alface, cebolinha, chicória etc., que foram cultivados e cuidados pelos alunos envolvidos

no projeto. Sequencialmente, os alunos tinham como atribuição promover palestras com as demais turmas e com a comunidade escolar, objetivando incentivar o cultivo de uma pequena horta em suas casas, além de efetivarem orientações em relação ao consumo de alimentos orgânicos e adquirir hábitos saudáveis e econômicos.

Todos os procedimentos metodológicos no projeto eram realizados nas aulas teóricas que dialogavam com a prática através da formação de cinco grupos, em que cada um ficou responsável para trabalhar um conteúdo para desenvolver os quadriláteros por meio de quadrado, retângulo, losango, trapézio e o paralelogramo, a serem inseridos na horta. Após, realizavam gravações de podcast, utilizando recursos audiovisuais.

Ao finalizar a rica experiência, os resultados demonstraram um engajamento e a participação dos alunos para desenvolver as atividades propostas, além de adquirir experiências pelas ferramentas tecnológicas e a internet, verificando-se o protagonismo individual e coletivo no processo da própria aprendizagem.

Diante de todo esse contexto, em que se destacaram momentos de natureza pessoal e profissional, especificamente ao narrar o processo educacional da pesquisadora e as ações profissionais desenvolvidas, é que surgiu o ensejo para escrever a produção dissertativa, a partir de inquietações presentes no perfilar da trajetória percorrida, bem como pelos conhecimentos alcançados no Programa de Mestrado.

1 INTRODUÇÃO

No início do referido estudo, apresentei um pouco da minha caminhada escolar na Educação Básica. Que em seu perfilar não me recordo de ter tido a oportunidade de consolidar os conhecimentos necessários para desenvolver competências voltadas aos conteúdos de Geometria durante as aulas de Matemática que impulsionou o campo investigativo como destacado na apresentação.

Nesse sentido, o desejo foi desenvolver uma pesquisa que tratasse da Geometria, especificamente voltada para os Polígonos, mesmo enfatizando a inserção dos poliedros no produto educacional, visto que, em conformidade com a experiência da pesquisadora, lacunas ocorrem ainda em tempos atuais. Desse modo, com uma atividade que envolve os alunos, ocorrem momentos para ensinar sobre Geometria e garantir competências para reconhecer os Polígonos enquanto figuras geométricas, igualmente oportunizar o resgate dos saberes omitidos durante a historicidade educacional.

Moura *et al.* (2018) afirma que aprender Geometria é primordial para ter o entendimento concernente às fases de desenvolvimento do conhecimento geométrico, nomeados em três momentos inter-relacionados nesse processo: a Geometria sensorial, a prática e a formal. Destarte, pretende-se com os resultados científicos obtidos por meio da aplicação do produto educacional, que seja possível propagar para os professores a importância de inserir métodos que promovam o pertencimento dos alunos para aprender sobre polígonos.

Essa afirmativa se faz ao refletirmos, na contemporaneidade, que muitas situações vêm ocorrendo na humanidade em conformidade com o avanço gradativo da comunicação, do comportamento socioemocional e da ascensão das ferramentas do universo tecnológico que cobra uma celeridade de todos os sujeitos, sendo essencial que o aluno aprenda no ambiente escolar todas as informações. Assim, cabe à escola oportunizar competências por meio dos saberes que integralizam habilidades para a função social dos indivíduos, de maneira que acompanhem todo o movimento tecnológico, que atualmente se torna imprescindível no enfrentamento das atividades de ordem pessoal e profissional, em relação aos projetos de vida dos estudantes.

Nesse sentido, de acordo com Oliveira (2022, p. 24):

pensar nas estratégias pedagógicas são primordiais, visto que diante do avanço tecnológico cada vez mais rápido é imprescindível que todas as áreas de uma sociedade busquem todos os dias acompanhar o “boom” de informações e descobertas, assim, também a “educação deve procurar meios de desenvolver uma prática voltada para a realidade” dos alunos ressignificando o objeto de estudo em algo próximo e palpável ao seu cotidiano.

Assim, assumi o papel na responsabilidade de ofertar uma aprendizagem municiada de estratégias que permitam um ensino voltado para consubstanciar os aspectos cognitivos e intelectuais por meio de um ordenamento transversal e organizado no que concerne aos planejamentos educacionais, metodologias ativas, recursos pedagógicos e ferramentas tecnológicas que insiram e integrem o protagonismo do estudante na busca pelo próprio conhecimento. Para tanto, acredito que ensinar, em especial o mundo matemático, deve acompanhar o cotidiano da sociedade que caminha conjuntamente com a tecnologia. Além disso, deve ultrapassar os muros da escola com informações e posturas para os jovens que estão na faixa etária do 9º ano do Ensino Fundamental.

Ressalta-se que o professor deve consubstanciar em sua prática docente uma estrutura pedagógica que potencialize ferramentas para construir uma aprendizagem com significado para fundamentar uma ação consciente e crítica pelos estudantes na resolução de problemas e racionalidade lógica. Nota-se nesse perfil formativo uma ação inevitável e necessária, visto que a educação deve caminhar em consonância com comportamento transformador da humanidade que ocorre permanentemente em inúmeros pontos, dentre os quais estão o ensino, a economia, a cultura, a ciência e a política.

Diante da realidade exposta, discutir sobre a Geometria – especificamente polígonos – torna-se o ensejo desta pesquisadora ao criar, neste aparato dissertativo, um produto educacional na área da Matemática ao elaborar o estudo de polígonos na horta escolar.

Desse modo, a pergunta investigativa deste estudo foi ordenada em: quais as implicações que uma horta escolar para aprendizagem de polígonos com alunos do nono anos do EF, pode trazer?

Sendo que, o objetivo geral consistiu em analisar as implicações de uma horta escolar para aprendizagem de Polígonos com alunos do nono ano do EF, enquanto os objetivos específicos, ordenados para alcançar os resultados desejados, são:

- Contextualizar sobre a efetivação curricular do conteúdo de Geometria para o ensino de Polígonos pela BNCC;
- Identificar as etapas da construção de uma horta usando Polígonos;

- Desenvolver, aplicar e analisar um guia de orientações, como produto educacional, para orientar os professores no ensino de Polígonos no nono ano do EF.

Dessa forma, a presente pesquisa encontra-se ancorada na metodologia da Engenharia Didática, proposta por Michèle Artigue (1996), por se tratar de uma abordagem metodológica que articula teoria e prática no contexto educacional. Tal metodologia permite a concepção, experimentação e análise de situações didáticas estruturadas, favorecendo o desenvolvimento de investigações pautadas na observação, intervenção e validação dos processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Pais (2019, p. 97), “a Engenharia Didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização prática da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática”. Assim, a adoção dessa metodologia justifica-se pela sua adequação aos propósitos da pesquisa, que busca compreender e aprimorar práticas pedagógicas a partir da experimentação e reflexão crítica dos processos de ensino.

Com as explanações apresentadas, bem como para buscar resultados científicos que contribuam ao futuro leitor, estruturou-se este trabalho em 07 (sete) capítulos.

No capítulo um apresenta-se a introdução, que contextualiza o problema de pesquisa, delimita o objeto de estudo, explicita os objetivos gerais e específicos, bem como a relevância científica e social da investigação.

No capítulo dois discorre-se sobre toda a fundamentação teórica por meio das subseções que referendam: os conceitos e as concepções da Geometria ao contextualizar a “Geometria: aspectos históricos e importância”, a “efetivação curricular do conteúdo de Geometria para o Ensino de Polígonos pela BNCC”, subsequente às “competências da BNCC de Geometria para o ensino de polígonos”, “sistematização da estrutura do ensino de Polígonos no nono ano: orientação da BNCC”, além de evidenciar a construção de uma horta usando os polígonos, e ainda inseriram-se os Estudos dirigidos da revisão de literatura.

No capítulo três evidencia-se a revisão de literatura, na qual são apresentados estudos e produções acadêmicas que tratam da temática, permitindo identificar lacunas teóricas e metodológicas, além de justificar a pertinência e a originalidade do presente estudo.

O quarto capítulo, destinado aos Procedimentos Metodológicos, descreve a abordagem qualitativa e o caráter aplicado da pesquisa, explicando os instrumentos de coleta de dados e a metodologia da Engenharia Didática, fundamentada nos estudos de Michèle Artigue (1996). Explicita-se, ainda, o percurso das quatro fases que compõem essa metodologia: análises prévias, concepção e análise a priori, experimentação e análise a posteriori e validação.

O quinto capítulo dedica-se à descrição do Produto Educacional, detalhando as etapas de elaboração do guia “O Ensino de Polígonos na Horta Escolar”, as atividades desenvolvidas e o lócus de aplicação, evidenciando a articulação entre teoria e prática no processo pedagógico.

No sexto capítulo contempla a Aplicação e Análise dos Dados, apresentando e discutindo os resultados obtidos a partir da execução da sequência didática, com base nas ações realizadas em sala de aula e nos espaços de aprendizagem. Essa seção analisa o alcance dos objetivos propostos, as contribuições pedagógicas do produto e as implicações para o ensino de Geometria no contexto escolar.

No capítulo sete são apresentadas as considerações finais, que sintetizam os principais resultados obtidos a partir da análise e interpretação dos dados, estabelecendo uma relação entre os objetivos inicialmente propostos e os resultados alcançados ao longo da pesquisa. Nessa seção, a pesquisadora reflete criticamente sobre o percurso investigativo, evidenciando as contribuições do estudo para o ensino de Geometria e para a formação docente. Além disso, são destacadas as implicações pedagógicas do produto educacional desenvolvido, bem como suas potencialidades para o aprimoramento das práticas de ensino contextualizadas e interdisciplinares. O capítulo também contempla a visão da pesquisadora acerca das limitações do estudo e das perspectivas de continuidade da investigação, indicando possíveis caminhos para novas pesquisas que aprofundem a articulação entre teoria e prática no âmbito da Educação Matemática.

Dessa forma, as próximas seções apresentam um levantamento teórico sobre a evolução das discussões sobre Geometria no ensino de polígonos em sala de aula até os dias de hoje, caracterizando o primeiro objetivo específico da pesquisa.

Em seguida, será apresentada uma descrição dos principais pontos abordados nas etapas de construção de uma horta, um levantamento de estudos já realizados com temáticas semelhantes à desenvolvida neste projeto, além de uma descrição detalhada sobre o formato do produto educacional elaborado.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nessa seção evidencia-se a fundamentação teórica, trazendo conceitos e concepções de Geometria para contextualizar as definições, bem como a efetivação curricular do conteúdo de Geometria para trabalhar especificamente o ensino de Polígonos pela BNCC. Além disso, busca-se ressaltar sobre as competências da BNCC em relação ao ensino de polígonos a ser estruturado para as turmas de nono ano do Ensino Fundamental.

Na sequência, discorre-se sobre o formato da construção de uma horta escolar usando os polígonos, que são orientados para o processo de ensino e aprendizagem acerca dos polígonos pela Geometria, trazendo todas as etapas necessárias para que a elaboração da horta possa gerar resultados.

2.1 Conceitos e concepções da Geometria

A presente subseção discute sobre os conceitos e as concepções da Geometria para enfatizar os aportes que serão significativos nas descrições das figuras de polígonos ordenados como objeto temático.

Heck e Kaiber (2020) consideram que o ensino desenvolvido pela assimilação dos conteúdos da Geometria demonstra ao indivíduo a

necessidade de propiciar o desenvolvimento de aprendizagens com o auxílio de diferentes recursos didáticos e materiais, de modo a apresentar um contexto significativo para ensinar e aprender Matemática, integrada a situações que propiciem a reflexão, tomada de decisão e apresentação de justificativas, necessárias para a sistematização dos conceitos. É importante, também, que os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver a capacidade de abstração por meio de reelaboração de situações-problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento, estabelecendo relações e significados que possam ser aplicados em distintas situações.

Para tanto, destaca-se a figura do professor nesse processo de aprendizagem, visto que ele precisa estar em constante formação, buscando sempre contribuições e estratégias metodológicas que visem aprendizagem e formação de cidadãos ativos e críticos, afinal formar cidadãos é uma das funções do professor (Franzoni *et al.*, 2020). Assim, por ser o responsável pelo ensino de Matemática que envolve os saberes da Geometria, cabe ao corpo de docentes se organizar para referendar uma prática ativa no processo de ensinar que estimule a aquisição de competências e habilidades pela assimilação das figuras geométricas.

De acordo com Lorenzato (2006, p. 21), a Geometria é um campo essencial da Matemática escolar, pois desenvolve a capacidade de observação, a percepção espacial e o

pensamento lógico, favorecendo a compreensão do mundo físico e social. O autor enfatiza que o ensino de Geometria deve ultrapassar a simples memorização de fórmulas e propriedades, promovendo situações que envolvam investigação, experimentação e reflexão crítica.

Na mesma direção, D'Ambrosio (2004, p. 62) ressalta que a Matemática deve ser compreendida como um conhecimento cultural, produzido historicamente e influenciado pelos contextos sociais nos quais se desenvolve. Para o autor, ensinar Geometria implica reconhecer a pluralidade de saberes matemáticos presentes nas práticas cotidianas, valorizando diferentes modos de pensar e de representar o espaço. Essa perspectiva amplia o papel da escola na formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e transformar a realidade em que vivem.

Assim, ao relacionar as concepções de Lorenzato (2006) e D'Ambrosio (2004) com o contexto desta pesquisa, evidencia-se a necessidade de um ensino de Geometria que promova a construção de significados, integre saberes culturais e estimule a autonomia intelectual dos estudantes.

Dessa forma, é necessário levar em consideração problemas que envolvem o cotidiano dos alunos, que os levem a refletir, investigar, buscar soluções e participarem criticamente do processo de ensino e aprendizagem. Isso contribuirá para que esses alunos possam tomar decisões corretas e interferir positivamente na sociedade (Moreira *et al.*, 2017, p. 8).

Nesse sentido, desenvolver os conteúdos de Geometria torna-se essencial em toda a educação para o exercício da cidadania, ao reconhecer que as figuras estão inseridas no cotidiano, em diversos espaços que fazem parte da sociedade, sendo salutar efetivar uma retomada da história para entender os dias vigentes.

Quanto à origem, Silva R. (2021) evidencia que a palavra “Geometria” é grega e sua tradução literal é: “medir a Terra”. Essa informação nos dá pistas de como nasceu e o motivo pelo qual ela se desenvolveu durante os séculos. Conforme também evidenciado por Pereira (2022), a Geometria (*geo* – terra, e *metria* – medida), desde os primórdios, sempre esteve presente na vida das pessoas. O autor contextualiza que os conhecimentos geométricos são indispensáveis nas tarefas do dia a dia, mesmo que de forma intuitiva, além de desenvolverem o raciocínio lógico e colaborarem para um melhor entendimento de outras áreas do conhecimento.

Lira (2022, p. 23) destaca que a Geometria é o ramo da Matemática que se propõe a:

estudar as figuras existentes na natureza através das propriedades de seus elementos, definindo, caracterizando e padronizando suas formas e dimensões, surgiu independentemente em várias culturas antigas para calcular problemas práticos do dia a dia sobre comprimento, área e volume. O estudo da Geometria se divide em duas grandes áreas de conhecimento: as Geometrias métricas e as Geometrias de posição.

Para tanto, Lira (2022) explana os conceitos sobre as respectivas áreas do conhecimento:

- As Geometrias métricas têm como objetivo determinar as dimensões das figuras geométricas estabelecendo os teoremas que irão inter-relacionar as grandezas de seus elementos. Tendo como exemplo a Geometria Analítica e a Geometria Diferencial.
- As Geometrias de posição estudam as posições relativas entre formas geométricas presentes no espaço, sendo por isso também conhecidas como Geometrias gráficas. Nesta área destaca-se a Geometria Descritiva (ou Estereografia), objeto de estudo deste trabalho, na qual estudaremos a seguir, como representar uma figura do espaço no plano bidimensional, através de suas projeções.

Nessa perspectiva, ressalta-se que o ensino de Geometria precisa ter significado para o aluno, deve conduzi-lo a uma compreensão teórica e prática, fazê-lo refletir sobre conhecimentos anteriores e depois aplicá-los, de acordo com a natureza do problema (Barboza, 2020). A Geometria, segundo o autor, oferece um imenso campo de ideias e métodos de muito valor quando se trata do desenvolvimento intelectual e espacial do aluno, do seu raciocínio lógico e da passagem da intuição e de dados concretos e experimentais para os processos de absorção e generalização.

No entanto, quando se busca pelos conceitos da Geometria, algumas descrições se fazem relacionadas à história, por meio de literaturas publicadas a partir da década de 1990, encontrando poucas atualizações para referenciar a Geometria.

Sequencialmente, apresentam-se as inferências de Pereira (2022), ao enfatizar que:

Por volta de 3000 a.C., aconteceu um evento que podemos chamar de revolução agrícola, advindo da necessidade de produzir alimentos para abastecer as cidades que surgiram. Tal demanda fez com que os povos se desenvolvessem em vários aspectos, inclusive na aplicação da Geometria em construção de canais de irrigação, barragens, entre outros.

Continuamente, essa história caminha por achados na Mesopotâmia (Babilônia), quando o povo sumério se tornou conhecido por prosperar construindo cidades e desenvolvendo avançados sistemas de irrigação, além do sistema legal, administrativo e até mesmo um serviço postal. Destacam-se ainda a escrita desenvolvida e a contagem baseada em um sistema sexagesimal, ou seja, de base 60 (Pereira, 2022).

Na Geometria, os sumérios sobressaíram na mensuração prática, cálculo de áreas e volumes. Além de fazer uma estimativa de 3 para o π , também conheciam o teorema de Pitágoras. A marca principal da Geometria babilônica era o seu caráter (Pereira, 2022).

Não obstante, o autor acrescenta que foi a Grécia que provocou a mudança de paradigmas ao introduzir o raciocínio dedutivo matemático, que foi empregado pela primeira vez por Tales de Mileto (640-564a.C). A partir desse período, iniciaram-se questionamentos matemáticos tais como “Por que os ângulos da base de um triângulo isósceles são iguais?” e “Por que o diâmetro de um círculo divide o círculo ao meio?” (Pereira, 2022, p. 16).

Nesse diálogo, Bicudo (2009) destaca que a Geometria grega teve o seu auge entre 600a.C. e 300a.C., iniciando com Tales de Mileto e terminando com Euclides, cujo desenvolvimento passou por Platão 427a.C., que estudou filosofia com Sócrates e Matemática com Teodoro de Cirene, tornando-se grande amigo de Arquitas.

Pouco se sabe sobre Euclides, o grande expoente da Geometria grega e mundial. Os registros de nascimento e morte não são confiáveis. Sabe-se que foi convidado para ser professor de Matemática e chefiar a Universidade de Alexandria, e que possivelmente sua formação matemática veio da escola platônica de Atenas, onde aprendeu Geometria de Eudócio e Teeteto (Bicudo, 2009).

No Brasil, acerca do ensino de Geometria, Nascimento (2018, p. 38) traz as seguintes afirmações:

O ensino da Geometria no Brasil está ligado historicamente a sua colonização, em 1500, e ao desenvolvimento dos conteúdos matemáticos. Os portugueses que aqui chegaram usavam seus conhecimentos sobre a matemática para dar instruções aos seus militares, bem como para construção de edificações que servissem de forte e à organização de sua artilharia.

Ademais, a Geometria ganha olhares a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática na década de 1990, que afirmam:

Aqueles que procuram um facilitador de processos mentais encontrarão na Geometria o que precisam, prestigiando o processo de construção do conhecimento. Pois a Geometria valoriza o descobrir, o conjecturar e o experimentar desenvolvendo competências e habilidades que estejam interligadas a outras áreas do conhecimento numa tarefa interdisciplinar (Brasil, 1998).

Sequencialmente, os PCN (Brasil, 1998, p. 51) já sinalizavam a importância de ensinar conceitos geométricos, pois, por meio deles, “o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive”. Além disso, destacaram que noções geométricas podem contribuir para a aprendizagem de números e medidas, pois proporcionam ao aluno observar, perceber semelhanças, diferenças e identificar regularidades entre os objetos do meio em que vive (obras

de arte, pinturas, desenhos, esculturas etc.), estabelecendo conexões da Matemática com outras áreas de conhecimento.

A partir desses marcos a Geometria tornou-se conteúdo obrigatório a ser executado nos currículos em todo território nacional.

2.1.1 Geometria: aspectos históricos e importância

A subseção contextualiza uma reflexão sobre a importância do ensino curricular da Geometria a ser formatado e promovido ao aluno. Isso porque a Geometria é parte importante da Matemática, sua relevância é inquestionável tanto pelo ponto de vista prático e aplicabilidade no dia a dia, quanto pelo aspecto de sistematização na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania dos estudantes, na medida em que a sociedade, cada vez mais, se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos (Barboza, 2020).

Apesar da grande importância da Geometria, quando se instaurou o Movimento da Matemática Moderna, o seu ensino foi relegado a segundo plano, pois a proposta de ensino da matemática moderna de algebrizar a Geometria não vigorou no Brasil. Contudo, conseguiu eliminar o modelo anterior, em que a Geometria era ensinada na forma de exposições de teoremas e demonstrações, ou seja, de forma lógico-dedutiva (Barboza, 2020).

Com a eliminação desse modelo, criou-se uma lacuna no seu ensino, o qual permanece até os dias atuais. O ensino da Geometria, que deveria ter início nos primeiros anos de escolarização e ter continuidade em toda vida escolar do aluno, parece sofrer certo abandono.

Nas escolas, o ensino de Geometria, muitas vezes, restringe-se aos cálculos de ângulos, comprimentos, áreas e volumes com aplicações de fórmulas, sem a devida contextualização deste ensino. Essas aulas, muitas vezes, são ministradas de uma maneira mecânica, e talvez seja um dos motivos pelo qual o aluno não tenha tanto interesse pelo conhecimento, não sinta prazer em aprender a Geometria, pois ele não encontra um significado para esse conteúdo, as aulas são muito repetitivas (Barboza, 2020, p. 23).

A Geometria é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico, da criatividade e da capacidade de resolução de problemas. Ela permite aos estudantes visualizarem e manipularem objetos, reconhecerem padrões e desenvolverem intuições geométricas que podem ser aplicadas em diferentes áreas do conhecimento (Martins, 2018, p. 23).

Não obstante, ao assimilar os saberes da Geometria, o aluno torna-se capaz de identificar alguns conceitos (Marciano, 2020):

- Ponto: é uma figura bem simples e intuitiva que não possui dimensões.
- Reta: é uma figura unidimensional formada por infinitos pontos alinhados; ela não tem começo nem fim.
- Semirreta: é uma parte da reta; ela possui começo, mas não possui fim.
- Segmento de reta: é uma parte da reta; ela possui começo e fim.
- Plano: é uma região ilimitada que permite a construção de formas geométricas com até duas dimensões.
- Espaço: é uma região ilimitada que permite a construção de formas geométricas com até três dimensões.
- Ângulo: é uma região do plano formada entre duas semirretas de mesma origem.

Como parte integrante e essencial da Matemática, a Geometria tem a sua importância inquestionável, tanto pelo ponto de vista prático, quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, os quais os cidadãos devem se aprimorar. Se observada em nosso dia a dia, a Geometria está presente de diversas maneiras, e os indivíduos precisam ter conhecimento sobre algo tão real em suas vidas. Sem conhecer a Geometria, a interpretação do mundo torna-se incompleta (Silva, R., 2021).

Portanto, pode-se utilizar a Geometria como facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Ela permite ao aluno o desenvolvimento do pensamento, tornando-o capaz de demonstrar, argumentar, descobrir, experimentar, deduzir, e chegar a conclusões, tendo visto todas essas questões (Silva, R., 2021).

Mesmo sendo importantes os conteúdos de Geometria, nota-se que o aluno, ao chegar nos anos finais do Ensino Fundamental, apresenta problemas trazidos dos anos iniciais. Isso ocorre em razão de o ensino da matemática, sobre o qual Cruz (2022) pontua, ser mecanizado, com a aprendizagem ancorada em repetições de algoritmos, pouca leitura, falta de interpretação e compreensão de problemas contextualizados, levando assim ao não desenvolvimento das habilidades, como o raciocínio lógico, a criatividade e – fundamentalmente – a tomada de decisão.

Diante desse cenário, Pontes *et al.* (2022) discorrem que o processo de ensino e aprendizagem na educação básica necessita ajustar uma proposta pedagógica motivadora, de maneira a acolher o cotidiano do aluno com a escola. “O papel do professor numa sala de aula, não é apenas conseguir realizar passar todos os conteúdos programados durante o ano para o alunado. [...] É procurar saber quais são as dificuldades dos alunos e tentar solucioná-las” (Silva, 2022, p. 203).

Pensando nessa importância, ao chegar no ano de 2018 promulgou-se no Brasil uma ordenação curricular para seguridade da qualidade educacional, bem como para diminuir o panorama com muitas lacunas referentes ao ensino de Geometria, especificamente dos polígonos. Assim, para evidenciar todos os aportes necessários, contextualizou-se a discussão a seguir para apresentar a sistematização do ensino de Polígonos pela BNCC aos alunos dos anos finais do EF.

2.2 A efetivação curricular do conteúdo de Geometria para o ensino de Polígonos pela BNCC

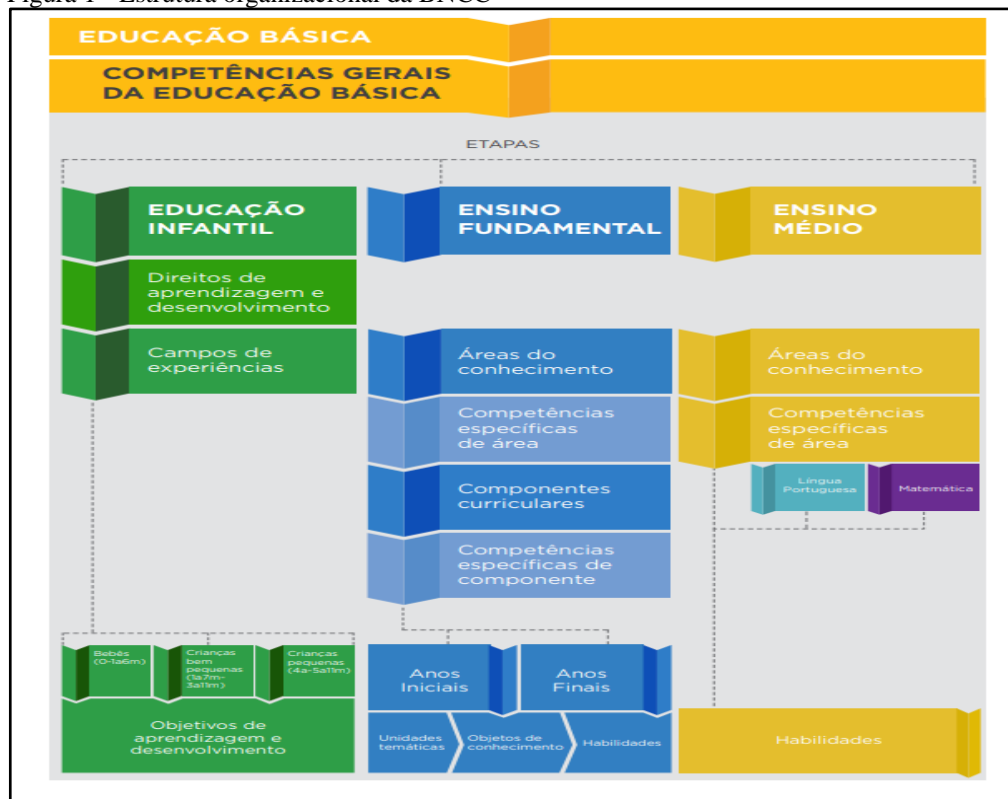
Segundo Pontes (2021), o ato de aprender do educando acontece a partir da aquisição de conhecimentos, habilidades e ambientes, por intercessão da experiência, do estudo ou do ensino. “Nossos alunos, na maioria das vezes, são desmotivados porque a eles são transferidas enormes quantidades de conhecimentos, falando-se pouco ou nada do que motivou tudo aquilo” (Oliveira, 2021, p. 30).

Outrossim, a aprendizagem da matemática é um processo em que os alunos constroem significados a partir da participação ativa em situações desafiadoras. O papel do professor é criar um ambiente em que os alunos possam explorar e descobrir por si próprios, usando estratégias de resolução de problemas e reflexão sobre o pensamento matemático (National Council of Teachers Of Mathematics, 2020).

Diante da essencialidade de organizar um ensino que promovesse a equidade e a igualdade com novas formas de ensinar através das garantias de formar competências, legitimou-se a Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Trata de um documento mais recente sobre o ensino e a aprendizagem das disciplinas, tão logo trata a Geometria como uma unidade temática da matemática responsável por estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais (Brasil, 2018).

Como documento orientador, a BNCC sinaliza os percursos a serem efetivados para garantir a aprendizagem dos estudantes na Educação Básica, por meio de uma proposta uniforme e igualitária. A estrutura desse documento apresenta-se conforme a Figura 1 a seguir:

Figura 1 - Estrutura organizacional da BNCC



Fonte: Brasil (2018).

Diante disso, o escopo da BNCC apresenta um código alfanumérico para cada etapa da Educação Básica que, de maneira explícita, traz como essas competências articulam-se durante o processo de ensino e aprendizagem, orientando os planejamentos educacionais na elaboração dos currículos. Essa organização deverá seguir esse código em que são identificadas as unidades temáticas, os objetos de conhecimento, as habilidades definidas para cada ano, bem como as habilidades.

A Figura 2, a seguir, trata do Ensino Fundamental, em razão do foco da pesquisa:

Figura 2 - Código alfanumérico do Ensino Fundamental



Fonte: Brasil (2018).

Ressalta-se que o intuito da BNCC quanto ao ensino da Geometria está voltado ao desenvolvimento do pensamento geométrico dos alunos a partir de divisões dos conteúdos nos anos iniciais e finais. Ambas as divisões relacionam a aprendizagem da disciplina com experiências cotidianas, pois “a Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento” (Brasil, 2018, p. 273).

No que se refere a materiais que sustentam a ideia de um ensino concreto, significativo e de qualidade sobre a Geometria, usufrui-se da BNCC (Brasil, 2018) e dos PCN (Brasil, 1998). Ambos os documentos, quando analisados, possuem o mesmo objetivo de desenvolver a Geometria com o indivíduo através das suas experiências. O que difere um do outro é o detalhamento que a BNCC faz nas divisões da unidade temática com os objetos de conhecimentos e habilidades.

Dessa forma, cabe ao professor colocar seus alunos em situações em que se mobilizem com tarefas vinculadas à Geometria, pois segundo a BNCC (Brasil, 2018, p. 269) entre as competências específicas de Matemática para o ensino fundamental tem-se “a compreensão das relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento”.

Ainda de acordo com o documento, o conteúdo de Geometria está relacionado ao estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do cotidiano e de diferentes áreas do conhecimento (Franzoni *et al.*, 2020).

Assim, nesta unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (Franzoni *et al.*, 2020).

É importante considerar, também, o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas “fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência” (Brasil, 2018, p. 271-272).

O documento apresenta uma organização para que o ensino contenha propostas práticas, trazendo a Geometria como tema importante de ser ensinado e explorado com os alunos desde a educação infantil. Na sequência, evidenciam-se as competências normatizadas pela BNCC, ao ordenar o conteúdo e a estrutura do ensino dos Polígonos a serem executados nos anos finais do Ensino Fundamental, especificamente no nono ano.

2.2.1 As competências da BNCC de Geometria para o ensino de Polígonos

Atualmente, observa-se que o ensino da Matemática não se resume apenas ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, mas também tem como objetivo o desenvolvimento das habilidades socioemocionais dos estudantes. Isso representa uma incorporação de habilidades que estavam sendo ignoradas.

De acordo com Silva e Oliveira (2020, p. 25), “[...] tem se tornado cada vez mais evidente a necessidade de incluir habilidades socioemocionais no processo de ensino e aprendizagem da matemática, uma vez que estas competências são fundamentais para o desenvolvimento humano e social dos alunos”. Dessa forma, o ensino da matemática também tem buscado desenvolver essas competências, proporcionando aos estudantes uma formação integral e preparando-os para a vida em sociedade.

Destarte, a BNCC serve de referência para formulação dos currículos e propostas pedagógicas das redes escolares dos Estados, Distrito Federal e Municípios, além destas nas instituições escolares. Ela define e fundamenta as aprendizagens essenciais a todos os estudantes, a fim de que desenvolvam as dez competências gerais da educação básica configuradas como direitos de aprendizagem e desenvolvimento de cada indivíduo e asseguradas pela Constituição Federal do Brasil, em seu artigo 205 (Brasil, 2018).

Nesse sentido, para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando o desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência.

De acordo com a BNCC, as decisões pedagógicas devem instruir sobre o que cada aluno deve saber e saber fazer, visando o desenvolvimento de competências que promovem aprendizagens essenciais ao desenvolvimento da educação integral de cada indivíduo (Silva, 2021). Dessa forma, com a elencada orientação, para a execução do ensino de polígonos, a BNCC determinou competências gerais assim organizadas (Brasil, 2018, p. 11):

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital;
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências;
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais;
4. Utilizar diferentes linguagens;
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação;
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais;
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis;
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional;
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação;
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Além disso, a BNCC discorre competências específicas a serem asseguradas no componente de Matemática, segundo a Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Competências Específicas da Matemática



Fonte: RCRO³ (2020).

Nas práxis, o documento destaca (Brasil, 2018, p. 10):

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e

³ Referencial Curricular do Estado de Rondônia.

socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Dessa forma, ao buscar pelas orientações da BNCC no que concerne às competências do ensino de Polígonos, evidencia-se que as formas poligonais são de fácil percepção em todos os segmentos da vida social ou não social como a própria natureza. Na antiguidade, embora sem conhecer a formalização do conceito de polígonos e suas propriedades, os povos antigos já os utilizavam implicitamente: quando faziam a medição de suas terras e as cercavam ou marcavam seus limites, quando desenvolveram uma escrita com símbolos e outros (Santos, 2020).

Os polígonos são formas geométricas planas encontradas por toda a passagem histórica que ora descrevemos nesta pesquisa, desde as formas de escritas cuneiformes dos sumérios. A importância das formas poligonais é algo que traz diversos conhecimentos, para os Geômetras, para as ciências e para a humanidade com comprovação científica com simples observação nas construções modernas da atualidade e na natureza (Santos, 2020).

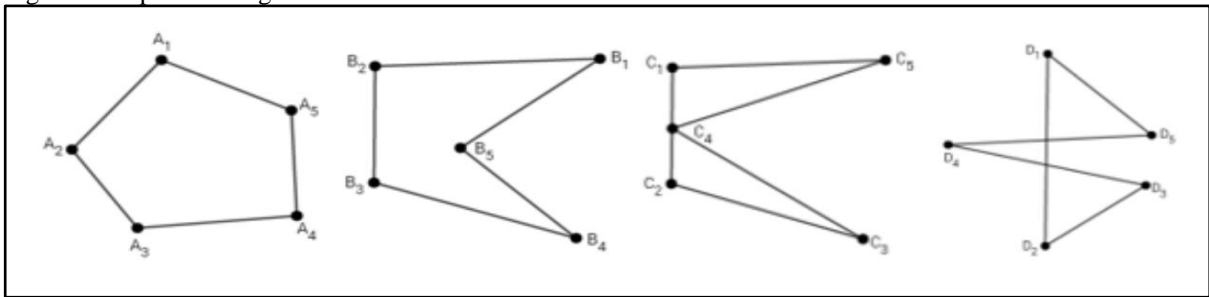
Para compreender a definição, o autor destaca que os polígonos são os primeiros objetos geométricos no qual os estudantes têm contato durante sua vida escolar. Muitos conceitos geométricos encontram-se nos polígonos: ângulo, perímetro, área etc. A palavra polígonos (do grego, poli = muitos, e gonos = ângulos), cuja definição usada por Euclides⁴ era “uma figura limitada por linhas retas”.

Além disso, chama-se polígono simples ao conjunto dos pontos da região interior reunidos com os pontos da cadeia poligonal simples fechada. Um polígono simples, P , fica perfeitamente determinado pelo conjunto formado pelos seus vértices ordenados, quando se percorre a fronteira de P , e por uma orientação que nos permita conhecer onde se irá situar o interior de P .

De acordo com Santos (2020), alguns exemplos de polígonos podem ser vistos em conformidade com a Figura 4:

⁴ Euclides de Alexandria (em grego antigo: Εὐκλείδης Eukleidēs; fl. c. 300 AC) foi um professor, matemático platônico e escritor grego, muitas vezes referido como o “Pai da Geometria”. Além de sua principal obra, Os Elementos, Euclides também escreveu sobre perspectivas, seções cônicas, Geometria esférica, teoria dos números e rigor (Wikipédia, 2019).

Figura 4 - Tipos de Polígonos



Fonte: Santos (2020).

Por conseguinte, menciona-se que a evolução tecnológica, ao chegar ao século XX, contribuiu de maneira significativa, e o ensino dos Polígonos tende a evoluir por meio de novos recursos e estratégias pedagógicas, os quais possuem como principal objetivo a compreensão do aluno e o sucesso no processo de ensino e aprendizagem (Farias, 2023). Ademais, o polígono é definido como uma figura plana fechada, formada apenas por segmentos de reta e que não apresenta cruzamentos. No pensamento geométrico, os polígonos são figuras planas ou bidimensionais, e os poliedros são considerados figuras tridimensionais, os quais são observados pelos alunos como sólidos geométricos. Polígonos são formas inventadas e criadas (Rosendo, 2016).

2.2.2 Sistematização da estrutura do ensino de polígonos no nono ano: a orientação da BNCC

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades (Brasil, 2017).

A BNCC define as diretrizes essenciais para a construção do currículo escolar em todo o país, fornecendo um conjunto de habilidades e competências que os alunos devem desenvolver ao longo de sua educação básica. No componente de Matemática, a BNCC propõe uma série de habilidades que abrangem cinco unidades temáticas, como a Geometria e as Grandezas e Medidas.

A Geometria, que visa desenvolver a capacidade dos alunos de compreender e analisar formas, estruturas e relações espaciais. As habilidades progressivas nesta unidade temática começam desde os anos iniciais, onde os alunos exploram noções básicas de forma, como identificar e nomear figuras geométricas simples, até os anos finais, onde eles são desafiados a investigar propriedades mais complexas, como simetria, congruência e semelhança.

Outra unidade temática fundamental é Grandezas e Medidas, que envolve o estudo e a compreensão de diferentes tipos de medidas, como comprimento, área, volume, tempo e massa. As habilidades progressivas nessa unidade temática começam com a exploração de medidas não padronizadas nos anos iniciais, avançando para a compreensão de sistemas de medidas padronizados nos anos finais.

Ao longo de sua jornada educacional, os alunos aprendem a realizar medições com precisão, a converter unidades de medida e a resolver problemas que envolvem grandezas e medidas em contextos variados. Eles também são desafiados a interpretar e analisar dados apresentados em diferentes formas, como tabelas, gráficos e diagramas, desenvolvendo assim habilidades de raciocínio quantitativo e análise crítica.

Além disso, a BNCC enfatiza a importância de integrar e aplicar os conhecimentos geométricos e de grandezas e medidas em outras áreas do currículo, como Ciências, Tecnologia, Engenharia e Artes. Isso proporciona aos alunos a oportunidade de explorar conexões interdisciplinares e aplicar seus conhecimentos matemáticos em contextos do mundo real.

As progressões das habilidades na unidade temática de Geometria e Grandezas e Medidas na BNCC proporcionam uma base sólida para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais no futuro. O Referencial Curricular do Estado de Rondônia (RCRO) destaca que a “progressão das habilidades, seu desenvolvimento não se dá em curto espaço de tempo, podendo supor diferentes graus e ir se complexificando durante vários anos” (RCRO, 2018, p. 148).

A progressão do Ensino Fundamental Anos Iniciais para os Anos Finais, assegurando a continuidade das experiências dos alunos e considerando seus conhecimentos. Essa sistematização foi desenvolvida para complementar-se, formando uma progressão na aprendizagem do aluno ao longo de todas as etapas.

Assim, o 9º Ano do Ensino Fundamental tem como objeto do conhecimento “Polígonos regulares” e traz como habilidade “(EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para a construção de um polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares” (Brasil, 2018, p. 317).

Ademais, com símbolos próprios e que se relacionam de acordo com determinadas regras, a linguagem matemática vai aos poucos sendo ampliada, ao longo dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O aluno terá oportunidades de confrontar diferentes jeitos de resolver uma mesma situação e, igualmente, diferentes maneiras de registrar aquilo que foi pensado e resolvido.

Santos e Sá (2020), destacam que os polígonos são os primeiros objetos geométricos no qual os estudantes têm contato durante sua vida escolar. Muitos conceitos geométricos encontram-se nos polígonos: ângulo, perímetro, área etc.

Para uma melhor contextualização, insere-se o Quadro 1 resumidamente a seguir:

Quadro 1 - Polígonos na BNCC

Unidades temáticas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Geometria	Polígonos regulares	(EF09MA15) Descrever, por escrito e por meio de um fluxograma, um algoritmo para construção de um Polígono regular cuja medida do lado é conhecida, utilizando régua e compasso, como também softwares.

Fonte: Autora (2024).

Com esse esquema ordenado, compete ao professor desenvolver o ensino para que o aluno garanta o processo de aprendizagem, bem como adquira as habilidades descritas no Quadro 1. Diante dessa sistematização, estruturou-se o ensino de polígonos, utilizando para a assimilação dos respectivos saberes a elaboração de uma horta, a qual será apresentada no subcapítulo a seguir.

2.3 Construção de uma horta escolar usando os polígonos

A horta escolar pode ser um recurso didático muito útil no contexto educacional. Pode ser usada para ensinar uma variedade de componentes curriculares como: Matemática, Ciências, Biologia, Química, Física, Geografia e Educação Ambiental, Educação Alimentar entre outros... E pode levar os alunos a desenvolver habilidades práticas, como o trabalho em equipe, a resolução de problemas e a liderança.

No contexto didático, a horta escolar pode ser incorporada no planejamento curricular de várias maneiras, veja as possibilidades:

- **Matemática** – Ensinar conceitos matemáticos, Geometria e medidas. Por exemplo, os alunos podem medir a área total da horta, nomear os canteiros nas formas geométricas, calcular área perímetro dos canteiros, quantidades de diagonais de diferentes canteiros, reconhecer ângulo interno e externo, além de fazer a medida da

altura das plantas e a distância entre elas. Em medidas de comprimento, os alunos podem aprender a utilizar instrumentos de medição, como: fita métrica, trena, esquadro para calcular o perímetro dos canteiros e das áreas em que as plantas serão cultivadas. Em noções geométricas, é importante que os alunos saibam identificar formas geométricas planas e não planas, como os triângulos, quadriláteros, pentágonos etc. Podem aprender a identificar essas formas nos canteiros. A área dessas figuras planas pode ser calculada nos canteiros de diferentes formas, utilizando os diferentes polígonos. É importante que os alunos aprendam a fazer desenhos em escalas para planejar a distribuição dos canteiros, ou seja, que aprendam escalas e proporções. Eles podem aprender a utilizar instrumentos de medição para calcular ângulos e identificá-los como reto, agudo e obtuso.

- **Exploração Científica** - Conceitos científicos, como o ciclo da vida das plantas, fotossíntese, polinização e germinação. Os alunos podem observar as plantas em diferentes estágios de crescimento, podem ser feitos testes em diferentes tipos de solo e tipos diferentes tipos de fertilizantes.
- **Educação Ambiental** - A importância da sustentabilidade e da conservação ambiental. Os alunos podem aprender sobre práticas sustentáveis de cultivo como a compostagem e a conservação de água. Podem aprender também sobre a biodiversidade e conservação de recursos naturais.
- **Educação Alimentar** - Alimentação saudável e equilibrada. Os alunos podem aprender sobre os diferentes grupos alimentares, os nutrientes que cada um fornece e como preparar alimentação saudável com os produtos cultivados na horta, além de servir para complementação da merenda escolar.
- **Geografia** - A importância da localização e do clima na agricultura. Os alunos podem estudar os diferentes tipos de solo, clima e a topografia em diferentes regiões e como esses fatores afetam as plantações.
- **Química** - A composição do solo, nutrientes essenciais, fertilizantes, contaminações, pragas e doenças e a água. Na composição do solo, é importante analisar nutrientes e o pH contaminante. Em nutrientes essenciais, é importante entender como as plantas os absorvem e como eles afetam o desenvolvimento e crescimento das plantas. Quanto aos fertilizantes, é importante escolher o tipo adequado para os tipos de solo e de plantas que serão cultivadas para não afetar a quantidade e a qualidade da colheita.

- **Física** - Irrigação, iluminação, temperatura e estruturas. Na irrigação, criar um sistema eficiente como a vazão da água e a pressão necessária para irrigar a área. Na iluminação, pode ser estudada a melhor posição da horta em relação ao sol para garantir a qualidade ideal de luz solar para que as plantas cresçam saudáveis. Na temperatura, é importante estudar a variação da temperatura ao longo do dia e da noite, a fim de determinar o melhor momento para plantar e colher os vegetais. Na estrutura física, pode ser usada para projetar as estruturas necessárias para a horta, como suportes para trepadeiras e estufas para proteger as plantas de condições climáticas extremas.

A horta escolar é um verdadeiro laboratório para ser trabalhado em uma abordagem interdisciplinar, oferecendo muitas oportunidades de aprendizado prático e significativo para os alunos e promovendo valores de sustentabilidade e responsabilidades socioambientais. A criação e manutenção de uma horta escolar pode envolver a participação de várias áreas, como as citadas acima, e os alunos, por sua vez, podem aprender sobre ciências, matemática, física, química, biologia, tecnologia, nutrição, sustentabilidade, entre outros temas, à medida que participam de atividades práticas na horta.

Além disso, a horta é uma festa para os cinco sentidos, boa de cheirar, ver, ouvir, tocar e comer, como menciona Rubem Alves (1995). Nesse sentido, uma horta na escola funciona como um ótimo recurso didático, pois são diversos os benefícios possíveis de serem trabalhados, aproximando os alunos de questões que fazem parte do meio social, como a preocupação com os recursos naturais.

Além disso, a horta escolar é reconhecida como uma estratégia eficaz na educação ambiental, especialmente quando alinhada aos eixos temáticos como sustentabilidade, cidadania, saúde e biodiversidade. Esses eixos norteiam a construção de práticas pedagógicas que estimulam o pertencimento e o engajamento participativo dos alunos no processo de construção, organização e assimilação de saberes.

De acordo com Silva e Santos (2021, p. 45), “as hortas escolares contribuem para o desenvolvimento de competências socioambientais ao integrar disciplinas e promover uma educação prática e contextualizada, que vai além do ensino teórico”. Enquanto Almeida (2020, p. 32) destaca que “a horta escolar é uma ferramenta interdisciplinar que favorece a aprendizagem ativa, aproximando os alunos de temas como conservação ambiental, alimentação saudável e gestão sustentável dos recursos naturais”.

Dessa forma, os tópicos passam a ser absorvidos de forma teórica e prática, além disso os alunos terão benefícios como a complementação na merenda escolar. Outrossim, a horta

escolar pode ser um verdadeiro laboratório ao ar livre para as aulas de matemática com ênfase no estudo dos Polígonos Química, Física, Biologia e Ciência.

Assim, os alunos aprendem, na prática, temas como conceito dos polígonos, nomenclatura, polígonos regular e irregular, elementos dos polígonos, perímetro e áreas, entre outros. Na ciência, o professor pode explorar nutrientes do solo, luminosidade, temperatura, fotossíntese, desenvolvimento vegetativo de plantas, a vida dos insetos e medidas de áreas.

Essas experiências ao vivo despertam o interesse pelas aulas. Os estudantes pesquisam e debatem mais os assuntos, podendo assim, melhorar o aprendizado. Ademais, um número crescente de educadores tem refletido e muitas vezes buscado cumprir o importante papel de desenvolver o comprometimento dos alunos em cuidar do ambiente escolar, cuidado do espaço externo e interno das salas de aula e da escola, cuidando das relações humanas que traduzem respeito e carinho consigo mesmo, com o outro e com o mundo. É uma reflexão sobre o ambiente em que vivemos, gerando assim processos educativos ricos, contextualizados e significativos para cada um dos grupos envolvidos.

Nesse contexto, o cultivo de hortas escolares pode ser um valioso instrumento na educação do futuro do nosso país. O contato com a terra no preparo dos canteiros e a descoberta de inúmeras formas de vida que ali existem (biodiversidade), o encanto com as sementes que brotam como mágica, a prática diária do cuidado (regar, transplantar, tirar matinhos, espantar formigas com o uso da borra de café ou plantio de coentro), o exercício de paciência e perseverança até que a natureza brinde a todos com a transformação de pequenas sementes em verduras e legumes viçosos e coloridos. Essas vivências podem transformar pequenos espaços da escola em cantos de muito encanto e aprendizado para todas as idades.

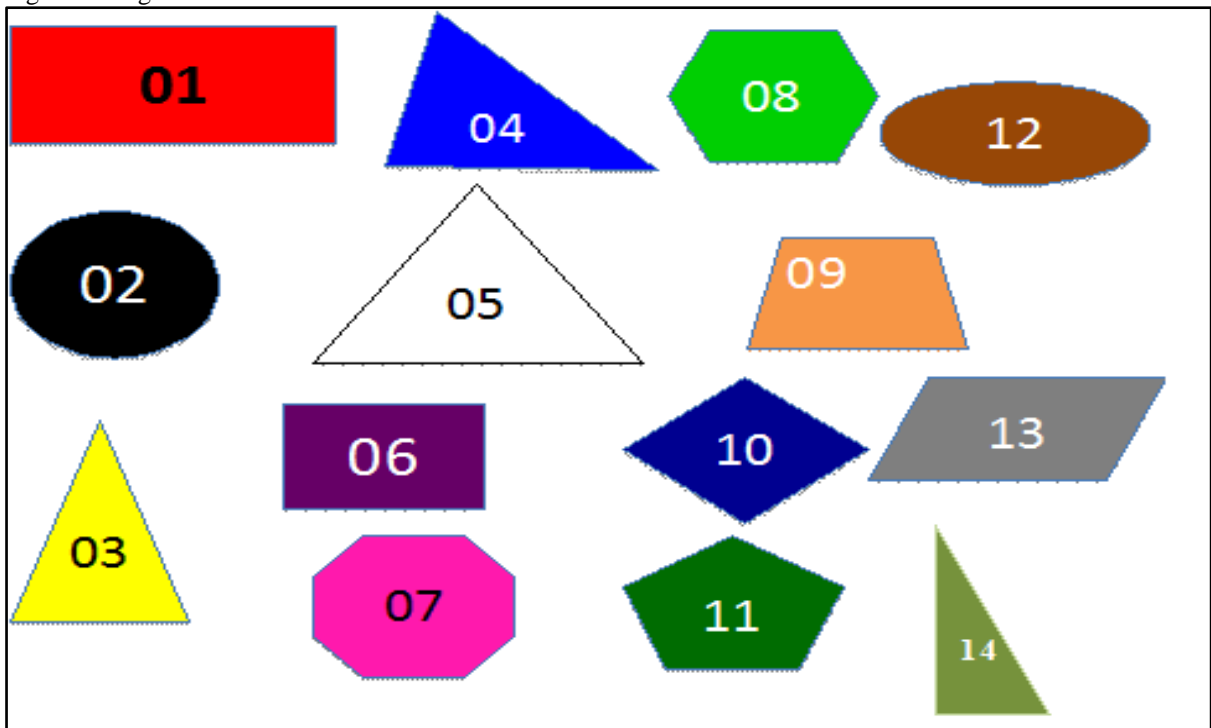
Hortas escolares são instrumentos que podem abordar, dependendo do encaminhamento dado pelo educador, diferentes conteúdos curriculares de forma significativa e contextualizada e promover vivências que resgatem valores. As atividades ligadas ao uso do solo, tais como revolver a terra, plantar, arrancar mato, podar, regar não só constituem ótimo exercício físico como representam uma forma de aprendizado saudável e criativo, dado o contato com as coisas da natureza.

Utilizar os polígonos na construção da horta escolar pode ajudar a planejar o *layout* e garantir que as plantas sejam organizadas de forma eficiente, por exemplo: pode usar os triângulos para as plantas que precisam de mais sombra; os quadriláteros (quadrado, trapézio, retângulo, losango e o paralelogramo), para as plantas que precisam de mais sol; os pentágonos e hexágonos, para as plantas que precisam de ambos.

Além disso, aproveitar para trabalhar uma sequência didática, como a nomenclatura dos canteiros, em que os alunos podem identificar os canteiros pelo nome. Para aprender sobre as diagonais dos polígonos, os alunos podem – por meio de uma atividade prática utilizando elásticos coloridos e eles como vértices em pontos do polígono – identificar a quantidade de diagonais que o losango e ou hexágono possuem, medir perímetro e área dos polígonos entre outras atividades práticas relacionadas a essas figuras.

Para ordenar toda a sequência didática da construção de uma horta escolar utilizando uma ação voltada para o conhecimento de polígonos, se faz salutar primeiramente conhecer alguns termos essenciais para sistematizar a aprendizagem, dentro da perspectiva que visa resultados de uma assimilação com significado. Nesse sentido, compreender o uso das figuras a serem desenhadas em determinados pontos nos canteiros, seguir uma organização ao construir, utilizando a Geometria. Além disso, é primordial a descrição por cores, para o entendimento de adubação, composteira e preparação do solo. Também, qual a hortaliça a ser plantada, bem como as metragens a serem seguidas. Para tanto, no contexto a frente, explicitam-se todos esses aportes na Figura 5, para posteriormente evidenciar a sequência.

Figura 5 - Figuras Geométricas



Fonte: Projeto horta geométrica de uma escola estadual (2017).

2.3.1 Sugestão de descrição das culturas possíveis nos canteiros

Para fundamentar os canteiros, realizaram-se as descrições com todas as especificidades compostas pela figura, a cultura, a metragem, a quantidade, bem como o total de pet e as cores para identificação. Essas informações podem ser vistas no Quadro 2.

Quadro 2 - Descrições dos canteiros pelas figuras

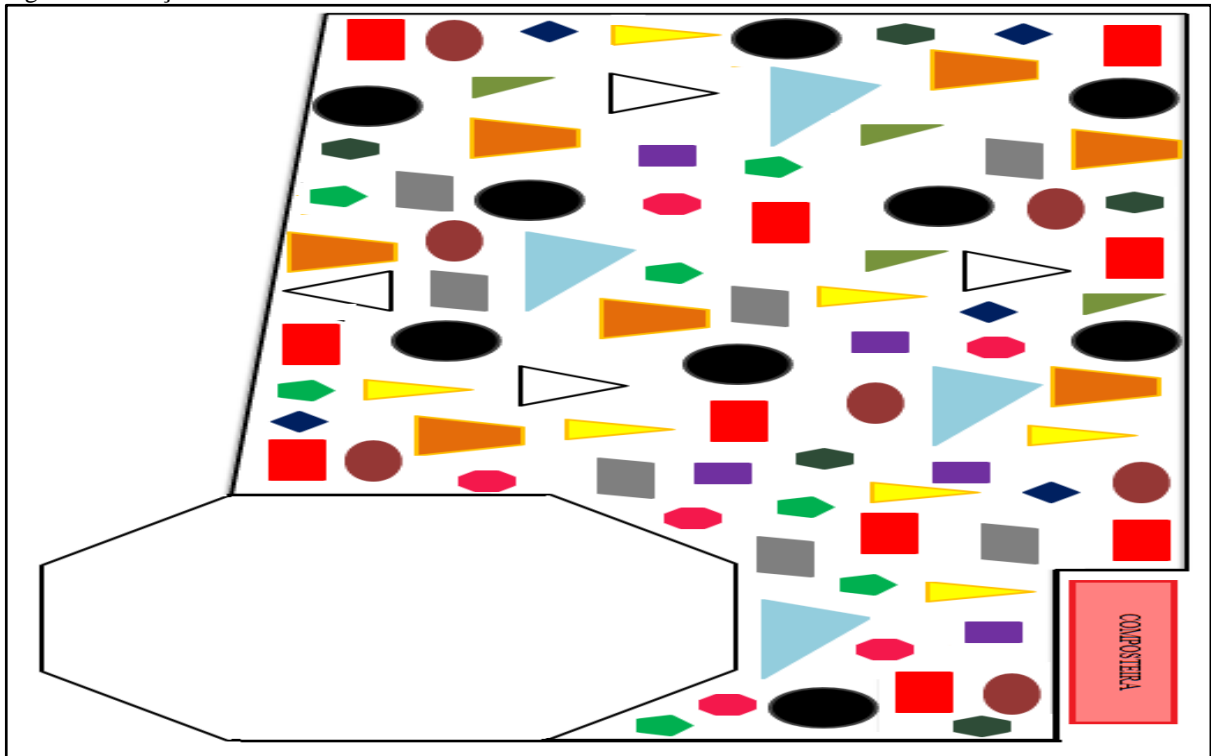
Figura	Cultura	Metros Cant.	Quant. Cant.	Quant P/Cant.	Total Pet	Cor	
1	Retângulo	Alface	2 x 1	10	60	600	Red
2	Círculo	Cebolinha	1 m	09	80	720	Black
3	Triângulo Isósceles	Coentro	2 x 1	07	50	350	Yellow
4	Círculo	Cebolinha	1 m	09	80	720	Black
5	Triângulo Isósceles	Coentro	2 x 1	07	50	350	Yellow
6	Triângulo Escaleno	Salsa	4 x 2 x 3	04	90	360	Blue
7	Triângulo Equilátero	Rúcula	2 x 2	04	60	240	White
9	Quadrado	Cenoura	1 x 1	05	40	200	Purple
10	Heptágono	Almeirão	1 x 1	06	80	480	Pink
11	Hexágono	Agrião	150 x 1	05	70	350	Green
12	Trapézio Isósceles	Couve	1 x 2	07	40	280	Orange
13	Losango	Rabanete	1 x 1	05	40	200	Dark Blue
14	Pentágono	Repolho	1 x 1	07	50	350	Dark Green
13	Elipse	Chicória	1 x 2	06	50	300	Brown
14	Paralelogramo	Beterraba	2 x 1	06	60	360	Grey
15	Triângulo Retângulo	Acelga	1,5 x 2 x 1	04	45	180	Light Blue
Total			Xxxx	85	815	4.970	

Fonte: Projeto MNS (2017).

2.3.2 Sugestão de descrição de planta da horta e posições dos canteiros

Em relação às descrições das plantas da horta, efetivaram-se as figuras com todos os posicionamentos a serem organizados no local destinado para sua construção. Isso está demonstrado na Figura 6.

Figura 6 - Posições do Canteiro



Fonte: Projeto MNS (2017).

2.3.3 Os formatos de canteiros

2.3.3.1 Canteiros utilizando pneus

Para o ensino das circunferências, fez-se necessário o reaproveitamento de pneus, os quais foram utilizados para o plantio de plantas medicinais, temperos e jardinagem. A área para criar esses canteiros circulares foram limpas e puderam ser empilhados os pneus de maneira que ficassem bem fixados um no outro. Para as marcações, foram usados giz, tinta ou barbante esticado para delinear a forma circular do canteiro. Os pneus também puderam ser utilizados para o estudo das circunferências, como comprimento da circunferência, raio e diâmetro. Os alunos mediram o diâmetro usando fita métrica, o raio usando a régua e com uma trena puderam medir o comprimento da circunferência. Assim, exploraram a relação entre o comprimento e o diâmetro em diferentes tamanhos de circunferências, conforme mostra a Figura 7.

Figura 7 - Canteiros com pneus



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/>.

2.3.3.2 Construção de uma composteira

A construção da composteira caseira foi de suma importância, pois são reaproveitadas as sobras de merenda escolar que são separadas adequadamente pelas merendeiras (como as cascas de frutas e hortaliças e restos de comida). As folhas retiradas da jardinagem em geral são coletadas e destinadas à compostagem e, com isso, reduziu-se o lixo orgânico que seria depositado no meio ambiente.

Com essa iniciativa, reduziu-se o custo com a adubação necessária às hortas e à jardinagem da escola. Os alunos fazem diariamente a retirada dos alimentos que foram separados na cozinha e realizam o manejo deles na composteira.

A construção de uma composteira (Figura 8) envolve ainda uso de alguns conceitos da matemática e da química que podem ser estudados pelos alunos. Na matemática, cálculo de volume, proporções e Geometria. Em cálculo de volume, pode ser calculado o volume de materiais a serem compostados, bem como o espaço disponível na composteira. Em proporções, é importante que as quantidades estejam corretas, por exemplo, porções ricas em nutrientes (resto de alimentos), porções ricas de carbono (folhas secas), para se obter uma compostagem eficiente. Na Geometria, as composteiras podem ser construídas de diferentes formas e tamanhos, por isso é importante o conhecimento de conceitos geométricos para escolher o formato da composteira.

Na química, pode ser estudado o processo de decomposição de materiais orgânicos. O pH correto em relação à umidade presente na decomposição; teor de nutrientes, entender quais estão presentes no composto produzido e como ele pode ser utilizado. A Figura 8 mostra a compostagem.

Figura 8 - Compostagem



Fonte: <https://br.images.search.yahoo.com/>.

2.3.4 Sistema de irrigação para a horta

A irrigação da horta ocorre pela utilização do reuso da água que desce do ar-condicionado, pia da cozinha e dos banheiros e das chuvas. É importante a irrigação por gotejamento, pois, dessa forma, evita-se o contato da água com as folhas da hortalíça, minimizando o risco de contaminação.

2.3.5 A escolha do melhor local

A localização da horta é muito importante para o sucesso da produção e da qualidade dos alimentos. A luz (incidência de sol e horas de luz solar) deve ser bem observada, pela sua relação direta com a qualidade nutricional das hortalíças. Deve-se dar preferência para aquelas áreas que recebam os primeiros raios de sol da manhã. O excesso de sol, principalmente no verão, pode ser extremamente prejudicial para algumas hortalíças. Já a falta de luz também tem efeito negativo no crescimento de algumas espécies.

De maneira geral, o ideal é que sobre a horta incidam de 4 a 6 horas de sol por dia. No inverno, é importante que a área seja bem iluminada ao longo de todo dia. Para os cultivos de verão, um pouco de sombra nas horas mais quentes e à tarde.

É necessário fazer a medição do terreno que será destinado para a construção dos canteiros, utilizando trenas ou fitas métricas. Também é imprescindível fazer a projeção das quantidades de canteiros de acordo com a distância permitida entre cada um deles e quais os polígonos serão escolhidos como modelos para os canteiros.

2.3.6 Construção dos canteiros da horta escolar

A construção de uma horta pode ser pensada em diferentes formatos, desde o tradicional (retangular) que será detalhado abaixo, até canteiros redondos, em forma de mandala, entrelaçando culturas e caminhos. Também em pequenos espaços como vasos, caixotes de madeira, hortas verticais em paredes, muros etc.

O preparo dos canteiros tem a finalidade de facilitar a semeadura, deixando a terra bem solta e, principalmente, drenar o excesso de água. Portanto, quanto mais úmido for o solo, mais altos devem ser os canteiros.

Recomenda-se que a largura dos canteiros seja de 1 a 1,10 m. Se eles forem muito largos, o trabalho fica mais difícil. O comprimento pode variar conforme o espaço disponível. No entanto, canteiros com menos de 10 metros facilitam o trabalho na horta.

Os canteiros devem acompanhar as curvas do terreno (em nível), em todo seu comprimento e devem ter sempre a mesma altura. Isso evitará que as águas (chuva ou irrigação) formem erosão na horta.

2.3.7 Preparo do solo

O solo é um organismo vivo e deve ser tratado como tal. Deve-se cuidar da saúde dele para produzir alimentos nutritivos e saudáveis. O tipo de solo e o preparo são muito importantes. Preparar o solo é manter e melhorar a sua estrutura e fertilidade, o que não significa um solo limpo e pulverizado.

É muito comum encontrar hortas com solos muito limpos (sem palhada ou cobertura sobre os canteiros) e com a terra pulverizada (extremamente fina). Com isso, os solos tornam-se pesados, apresentando rachaduras quando secos e, quando molhados, ficam pastosos, por causa do excesso de capinas ou enxada rotativa.

Deve-se evitar mexer e revolver muito o solo, não usar esterco em excesso. Mantê-lo permanentemente preparado pode envolver limpeza (quando houver acúmulo de lixo no local), adubação, plantio de adubação verde (gramíneas e/ ou leguminosas), cobertura do solo, aplicação de calcário (quando necessário), plantio em nível (observando a declividade do terreno), compostagem e uso de palhada. Todos esses manejos são importantes para ter um solo saudável e equilibrado e produzirmos comida de ótima qualidade.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para verificar acerca de produções que dialogam sobre o objeto temático, realizou-se uma revisão no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, buscando estudos que fundamentam resultados já devidamente comprovados. Nesse sentido, utilizaram-se palavras-chave para efetivação de uma busca avançada ao inserir como descritores: “geometria”, “polígonos” e “horta escolar”, no período de 2020 a 2022, nos programas específicos de Matemática.

Os resultados apresentaram o total de 10 (dez) estudos, sendo 06 (seis) dissertações e 04 (quatro) teses. Todavia, com as seleções mais específicas, verificou-se que apenas 03 (três) estudos dissertativos possuíam pontos semelhantes com o presente estudo, sendo estes evidenciados no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3 - Levantamento de Produções – CAPES

Autor Tipo de Produção	Título	Ano	Objetivo
SANTOS, Francisco Nórdman Costa. Dissertação	O Ensino de Polígonos por Atividades Experimentais	2020	Analisar os efeitos da aplicação de uma sequência didática para o ensino de Polígonos com estudantes do 8º ano do ensino fundamental, construída com base na metodologia de ensino denominada ensino por atividades.
RODRIGUES, Thaís Moreira Dissertação	Modelagem matemática para o ensino da Geometria no 6º ano do ensino fundamental: uma proposta a partir do tema horta doméstica	2020	Proporcionar aos alunos de uma turma do 6º ano do ensino fundamental uma aprendizagem significativa dos conceitos básicos de Geometria através da construção de uma horta doméstica.
OLIVEIRA, Robert Miranda de Dissertação	Construções geométricas interessantes	2021	Fornecer materiais compilados e incentivar professores do ensino fundamental e médio a explorarem construções geométricas manuais.

Fonte: Autora (2024).

O estudo de Santos (2020) abordou o ensino de polígonos por atividades, visto que se constitui em uma temática do campo da Geometria muito presente no cotidiano. Para tanto, a problemática de pesquisa deu-se sobre quais os efeitos, a aplicação de uma sequência didática, construída sobre os alicerces do Ensino por Atividades, abordando a temática de Polígonos, provoca no tocante ao ensino aprendizagem dos estudantes?

Como objetivo geral, o autor buscou analisar os efeitos da aplicação de uma sequência didática para o ensino de Polígonos com estudantes do 8º ano do ensino fundamental. Tal sequência foi construída com base na metodologia de ensino denominada ensino por atividades.

A investigação decorreu do experimento em uma escola pública do município de Uruçuí-PI, com 34 estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental regular, que resultou na aplicabilidade de uma sequência didática testada (produto educacional). Isso impactou positivamente na aprendizagem deles, o que mostrou ser um caminho viável para o ensino do conteúdo matemático abordado e pode ser adotada por escolas e professores, no processo de ensino.

Ao analisar o estudo de Santos (2020), verificam-se alguns pontos semelhantes com a pesquisa quanto ao objetivo e o local de operacionalização do produto, visto que ambos escolheram os anos finais do Ensino Fundamental.

As contribuições feitas por Rodrigues (2020) demonstram resultados de uma pesquisa realizada em uma escola pública municipal de Manaus, em uma turma do 6º ano. Nessa turma, as dificuldades com a realização de operações básicas da Matemática agravaram-se com a pandemia devido às aulas essencialmente virtuais. De acordo com a autora, evidencia-se aqui a não compreensão dos conceitos de Geometria devido ao uso do material concreto ter se feito pouco presente nas aulas remotas. Nesse contexto, o objetivo da pesquisa foi proporcionar aos alunos do 6º ano do ensino fundamental uma aprendizagem significativa dos conceitos básicos de Geometria por meio da construção de uma horta doméstica.

Como resultados à luz da teoria de Van Hiele, da aprendizagem significativa e modelagem matemática, verificou-se que os alunos obtiveram boa compreensão dos conceitos apresentados. Também, puderam desenvolver, por meio da abordagem transversal com Educação Ambiental e alimentar, consciência ambiental e nutricional, a partir do trabalho desenvolvido por meio da horta doméstica.

Os pontos nos estudos de Rodrigues (2020) contribuem quando se discute sobre a elaboração do produto educacional, pois as pesquisas tratam de uma horta no ambiente educacional. Tal horta pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, visando as premissas da qualidade educacional e a integralização dos saberes curriculares.

O último estudo dirigido foi sistematizado por Oliveira (2021) que desenvolveu uma busca ao explorar construções geométricas interessantes que possam ser abordadas na sala de aula ou em projetos extraclasse com alunos do ensino fundamental e ensino médio, que são explicados todos os passos para a construção destas figuras com uso de régua e compasso. A ideia, inicialmente, é que o professor da turma ajude os alunos, para que depois eles adquiram habilidade para seguir os passos de construção sozinhos. Algumas construções servem de motivação para a introdução e/ou manutenção de conceitos do plano pedagógico como: ângulos, paralelismo, perpendicularidade, proporcionalidade, semelhança de figuras, simetria.

O passo a passo das construções também ficará em um banco de dados divulgado na internet a disposição de todos.

Apesar de os recursos tecnológicos estarem em destaque no campo educacional como instrumentos facilitadores da aprendizagem, e possibilitando obter visualizações de figuras geométricas dos mais diversos tipos, é importante atentar para as atividades de construção passo a passo, em que o aluno participa ativamente de cada etapa e da obtenção do resultado final, e não apenas aprecia algo pronto, apenas visualizando.

As construções geométricas podem parecer atividades simples, mas, certamente, no desenvolvimento delas, os educandos podem desenvolver diversas habilidades como entendimento e seguimento de instruções, fazer bem-feito para não ter que refazer, compreender a necessidade de sequenciamento de tarefas e poder perceber como – a partir de elementos simples – é possível chegar a objetos bastante complexos. Não obstante, os dados de Oliveira (2021) trazem significativas contribuições na elaboração da horta quando delinea as figuras que podem ser construídas, além de contribuir nas estratégias para inserir o aluno como protagonista da própria aprendizagem.

As pesquisas aqui apresentadas referendam práticas que devem ser contextualizadas e atualizadas. Assim, neste presente estudo, visa-se buscar o alicerce de práticas que gerem uma aprendizagem com significado.

Depois de contextualizar as produções supracitadas, menciona-se que a intencionalidade da presente pesquisa difere de alguns estudos acima em relação ao ano escolar, visto que será desenvolvido no nono ano do Ensino Fundamental, com a construção de uma horta utilizando especificamente os Polígonos, enquanto a experiência já realizada não demonstra essa particularidade. Dessa forma, a respectiva torna-se um estudo com inovações, principalmente para o município de Porto Velho, no qual a busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes não localizou produções nesta região.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo se dedica a uma análise das características técnicas adotadas na pesquisa em questão. Ele inicia com uma abordagem dos aspectos gerais do método, que fornecem um contexto amplo para a compreensão da abordagem utilizada. Nessa seção, são discutidos princípios fundamentais, tais como a abordagem qualitativa, o delineamento da pesquisa, entre outros aspectos que delineiam a estrutura metodológica adotada.

Em seguida, são apresentados os instrumentos de coleta de dados utilizados ao longo do estudo. Esses instrumentos desempenham um papel crucial na obtenção de informações relevantes para a análise e interpretação dos resultados. Podem incluir questionários, entrevistas, observações, análise documental, entre outros métodos, cada um escolhido cuidadosamente de acordo com os objetivos da pesquisa e as características do objeto de estudo.

Por fim, este capítulo se dedica a descrever em detalhes os elementos conceituais da metodologia de pesquisa adotada, conhecida como Engenharia Didática (ED). A Engenharia Didática é uma abordagem sistemática que busca compreender e aprimorar os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no contexto da educação matemática. Ela se baseia em princípios da didática da matemática e da psicologia educacional, empregando técnicas específicas para projetar, implementar e analisar situações de ensino que visam promover a aprendizagem significativa dos alunos. Ao detalhar os aspectos metodológicos da pesquisa, este capítulo oferece uma base sólida para a compreensão e interpretação dos resultados apresentados ao longo do estudo.

4.1 Aspectos metodológicos

O estudo seguiu as normatizações de uma pesquisa aplicada, com abordagem qualitativa e objetivos exploratório-descritivos, por meio da intervenção da pesquisadora ao operacionalizar a pesquisa-ação. De acordo com Minayo (2014, p. 195), a pesquisa qualitativa permite um perfil de pesquisador que deva ser “mais dinâmico, apontando que a investigação qualitativa requer, como atitudes fundamentais, a abertura, a flexibilidade, a capacidade de observação e de interação com o grupo de investigadores e com os atores sociais envolvidos”.

A esse respeito, Pronadov e Freitas (2013, p. 70) discorrem que na abordagem qualitativa “há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”.

Em referência às pesquisas com objetivo descritivo, segundo Zanella (2013, p. 34), são aquelas organizadas que procuram conhecer a realidade estudada, suas características e seus problemas. Também, a pesquisa qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e na explicação da dinâmica das relações sociais. De acordo com Minayo (2014): “A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Os princípios da pesquisa-ação, do tipo interventiva, é definida como “um tipo de pesquisa social empírica que está associada à resolução de um problema, no qual o pesquisador e participante estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (Thiollent, 2011, p. 20). Ressalta que “na pesquisa-ação os pesquisadores desempenham um papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas em função dos problemas” (Thiollent, 2011, p. 21).

No decorrer da pesquisa-ação, percorre-se um ciclo conforme o desenvolvimento da ação na prática entre o fazer e o investigar. Ou seja: “planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação” (Tripp, 2005, p. 446),

Continuamente, Tripp (2005, p. 446,) destaca quatro fases desse ciclo básico de investigação-ação, que inicia a partir da ação para a investigação: “Planejar uma melhora na prática; agir para implantar a melhora planejada; monitorar e descrever os efeitos da ação e avaliar os resultados da ação”. Para tanto, antes disso, é necessário identificar o problema, planejar uma solução, sua implementação, seu monitoramento e a avaliação de sua eficácia.

4.2 Instrumentos de coleta de dados da pesquisa

Para referendar a coleta de dados, seguindo os preceitos da pesquisa qualitativa, estruturamos o estudo em três etapas distintas para validar os resultados e, posteriormente, a sua discussão, analiticamente. Dessa forma, primeiramente, desenvolver-se-á um levantamento investigativo nas bibliografias que dialogam sobre o assunto; em um segundo momento, a aplicação do produto educacional; finalizando com avaliação dos resultados, para discutir os dados em conformidade com a análise de conteúdo.

Segundo Ludke e André (2018, p. 45), quando o pesquisador segue o elencado procedimento, “pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem qualitativa, seja

complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema”. Em continuidade, efetivou-se a observação participante com anotações no diário de bordo com o objetivo de registrar ações da prática da construção da horta no âmbito escolar pelos sujeitos da pesquisa.

Para Minayo (2018, p. 640), trata-se de um momento necessário para o pesquisador, uma vez que é essencial para se conhecer a vida social dos sujeitos, no seu ambiente cultural, contudo “com a finalidade de colher dados e compreender o contexto da pesquisa”.

4.3 Engenharia Didática (ED)

Dado o direcionamento deste trabalho, escolhemos a Engenharia Didática (ED) como metodologia de pesquisa. Essa metodologia apresenta uma formulação clara das fases de uma pesquisa e permite retornar a etapas anteriores a qualquer momento do estudo, o que a torna especialmente relevante para uma pesquisa que adota uma perspectiva crítica e exige revisões contínuas.

Nesse contexto, essa concepção metodológica origina-se da didática da Matemática e é destacada nos estudos de Michèle Artigue. Segundo Artigue, a ED “surge com o objetivo de etiquetar uma forma de trabalho didático; aquela que era comparável ao trabalho do engenheiro” (Artigue, 1996, p. 193).

De acordo com a mesma autora, essa etiquetagem permite abordar duas questões cruciais para a didática da Matemática: a primeira trata das relações que podem ser estabelecidas entre a investigação e a ação nos sistemas de ensino; e a segunda está diretamente relacionada ao papel das situações didáticas em sala de aula. Sobre a primeira questão apresentada por Artigue, Pais (2019) reitera que essa é uma concepção metodológica que integra teoria e prática em uma pesquisa, pois:

A engenharia didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização prática da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Segundo nosso entendimento, esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na condução da investigação do fenômeno didático, pois sem uma articulação entre pesquisa e ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido (Pais, 2019, p. 97).

A relação entre teoria e prática nas pesquisas mediadas pela ED provém essencialmente de suas características. Esta metodologia é definida “principalmente por um esquema experimental baseado em atividades didáticas em sala de aula, ou seja, na concepção,

realização, observação e análise de sessões de ensino” (Almouloud; Coutinho, 2008, p. 66). Em razão do intercâmbio entre teoria e prática proporcionado pela ED, Almouloud (2007) afirma que pesquisas utilizando essa abordagem metodológica são tipicamente experimentais.

Segundo Artigue (1996), o processo de realização de uma pesquisa que adota a ED como pressuposto metodológico pode ser dividido em quatro fases distintas, cada uma desempenhando um papel crucial no desenvolvimento e na validação das práticas pedagógicas.

A primeira fase, denominada **Análises prévias**, envolve uma investigação aprofundada do objeto de estudo, tanto do ponto de vista teórico quanto prático. Isso inclui uma revisão cuidadosa da literatura existente e uma análise detalhada do contexto educacional específico.

Na fase de **Concepção e análise a priori**, os pesquisadores elaboram projetos e hipóteses de ensino, planejando cuidadosamente as situações didáticas e fazendo previsões sobre as possíveis respostas dos alunos.

A fase de **Experimentação** consiste na implementação prática das situações didáticas em sala de aula, com a observação atenta e a coleta de dados sobre o desempenho e as interações dos alunos durante o processo de ensino.

E na fase de **Análise a posteriori e validação**, os dados coletados durante a experimentação são analisados minuciosamente, comparando-se com as previsões feitas na fase anterior. Isso permite validar ou refinar as hipóteses e as práticas pedagógicas utilizadas, contribuindo para o desenvolvimento contínuo e aprimoramento do processo de ensino e aprendizagem.

Dada a importância fundamental de compreender os processos envolvidos em pesquisas orientadas pela Engenharia Didática (ED), apresentamos a seguir uma breve descrição de suas quatro fases, com base principalmente nos trabalhos de Artigue (1996), Pais (2019) e Almouloud (2007).

4.3.1 Análises prévias

Durante a fase de Análises prévias, o principal objetivo é compreender o contexto teórico e prático do objeto de estudo. Isso envolve uma série de atividades, incluindo a revisão da literatura relevante, a análise curricular, o estudo detalhado do contexto educacional e a identificação de possíveis obstáculos de aprendizagem. O resultado dessa fase é a formulação de problemas de pesquisa específicos e a definição de objetivos claros, que guiarão o desenvolvimento da pesquisa de forma mais precisa e direcionada. Artigue (1996, p. 198) destaca algumas das análises preliminares que geralmente compõem esta fase da ED, incluindo:

- a análise epistemológica dos conteúdos visados pelo ensino;
- a análise do ensino habitual e dos seus efeitos;
- a análise das concepções dos alunos, das dificuldades e obstáculos que marcam a sua evolução;
- a análise do campo de constrangimento no qual virá a situar-se a realização didática efetiva;
- e, naturalmente, tendo em conta os objetivos específicos da investigação.

Neste sentido, essa fase envolve uma série de levantamentos essenciais para o pesquisador. Esses levantamentos permitem, por exemplo, situar a pergunta de pesquisa e justificar a relevância do estudo a ser realizado, baseando-se nas concepções dos estudantes e de outros pesquisadores sobre o conteúdo abordado. Portanto, nessa primeira fase, realiza-se um levantamento das pesquisas já realizadas sobre o tema e busca-se a fundamentação teórica que orientará as próximas fases do trabalho. Como destaca Pais (2019), para a elaboração de uma sequência de ensino, é necessário que o pesquisador tenha um quadro teórico sólido que sustente suas análises.

Dessa forma, a identificação das lacunas observadas nas pesquisas já realizadas, nas dificuldades dos estudantes e no desenvolvimento histórico do objeto de estudo nos conduz à definição de um problema. Para esse problema, buscaremos propor possíveis soluções fundamentadas em um referencial teórico.

É importante destacar, conforme Artigue (1998 *apud* Almouloud, 2007), que as fases da ED são utilizadas apenas para organizar o trabalho de pesquisa e não como partes isoladas. Essas fases podem ser revisitadas sempre que necessário ao longo de todo o desenvolvimento do trabalho.

4.3.2 *Concepção e análise a priori*

A fase de Concepção e análise *a priori* tem como objetivo elaborar um plano detalhado para a intervenção didática. As atividades desta fase incluem o desenvolvimento de sequências didáticas, a formulação de hipóteses sobre o comportamento dos alunos e a previsão de possíveis dificuldades, bem como estratégias para superá-las. O resultado dessa fase é um plano de ensino e materiais didáticos prontos para serem testados.

Assim, percebe-se que o propósito das análises *a priori* é, conforme Almouloud e Continho (2008), estabelecer como a seleção das variáveis possibilita antecipar o comportamento dos alunos diante das situações didáticas apresentadas.

Portanto, nesta fase, buscamos validar as hipóteses levantadas na fase das análises preliminares e responder às questões propostas. Para isso, é fundamental desenvolver uma sequência didática. As atividades que compõem essa sequência devem ser fundamentadas nos dados obtidos nas análises preliminares e ter como objetivo

auxiliar o aluno na construção de conhecimentos e saberes de uma maneira construtiva e significativa; desenvolver certas habilidades, como por exemplo, saber ler, interpretar e utilizar as diferentes representações matemáticas, bem como desenvolver o raciocínio dedutivo. As situações-problemas devem ser consideradas de modo a permitir ao aluno agir, se expressar, refletir e evoluir por iniciativa própria, adquirindo assim novos conhecimentos (Almouloud, 2007, p. 174).

Nessa perspectiva, é fundamental que a elaboração das situações didáticas destinadas aos estudantes seja realizada com uma clara intencionalidade. Essa intencionalidade deve ser bem definida para garantir que, ao serem aplicadas, essas situações forneçam elementos suficientes para análise e permitam alcançar os objetivos estabelecidos pelo pesquisador.

Além disso, é importante que as situações didáticas sejam cuidadosamente planejadas para promover a participação ativa dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a reflexão. A variedade de estratégias e recursos utilizados na construção dessas situações também pode contribuir para engajar os alunos e enriquecer sua experiência de aprendizagem.

4.3.3 Experimentação

Durante a fase de Experimentação, o objetivo primordial é a implementação e observação das sequências didáticas previamente planejadas. Isso envolve a condução ativa das aulas, a observação direta e o registro minucioso das interações em sala de aula, além da coleta de dados qualitativos e quantitativos, tais como gravações, questionários e testes. Como resultado desse processo, são obtidos dados empíricos que fornecem *insights* valiosos sobre a eficácia das sequências didáticas propostas e o comportamento dos alunos diante delas.

Essa etapa desempenha um papel crucial no avanço da pesquisa, pois é por meio dela que se adquire os dados essenciais para validar o estudo em curso.

Tal como acontece na execução de todo o projeto, é preciso estar atento ao maior número possível de informações que podem contribuir no desvelamento do fenômeno investigado. Além disso, é preciso defender o princípio de que as circunstâncias reais da experiência sejam claramente descritas no relatório final da pesquisa (Pais, 2019, p. 100).

Dessa forma, nesta fase, é essencial selecionar cuidadosamente os instrumentos de coleta de dados, garantindo que estejam alinhados com as variáveis definidas na fase anterior da pesquisa. Devemos assegurar que os registros feitos durante a aplicação da sequência de atividades reflitam fielmente os eventos ocorridos, pois esses registros são determinantes para o sucesso das fases de análise a posteriori e validação da pesquisa.

4.3.4 Análise a posteriori e validação

A quarta fase de análise a *posteriori* e validação tem como objetivo analisar os dados coletados e validar ou refinar as hipóteses iniciais. As atividades envolvem a análise qualitativa e quantitativa dos dados, a comparação dos resultados com as previsões iniciais, a identificação de padrões e discrepâncias, e a reflexão sobre as práticas didáticas e suas consequências. O resultado dessa fase inclui conclusões sobre a eficácia das intervenções didáticas, recomendações para futuras práticas e pesquisas, e possíveis ajustes nas hipóteses e teorias iniciais. Segundo Almouloud (2007), as análises a posteriori de uma sessão são:

O conjunto de resultados que se pode tirar da exploração dos dados recolhidos e que contribui para a melhoria dos conhecimentos didáticos que se tem sobre as condições da transmissão do saber em jogo. Ela não é crônica da classe, mas uma análise feita à luz da análise a priori, dos fundamentos teóricos, das hipóteses e da problemática da pesquisa (Almouloud, 2007, p. 177).

Assim, o sucesso da análise a *posteriori* depende do instrumento utilizado na fase experimental, que envolve a aplicação da sequência didática. Os dados coletados nessa etapa são fundamentais para estabelecer uma relação com os objetivos estabelecidos no início da pesquisa. Como indica Artigue (1996), é através do confronto entre as análises a *priori* e a *posteriori* que buscamos validar as hipóteses levantadas. Utilizamos a base teórica que norteia a pesquisa para analisar os fenômenos observados durante a experimentação, respondendo à pergunta norteadora e avaliando se os objetivos propostos foram alcançados.

Nesta etapa de análises a *posteriori* e validação, é igualmente importante destacar as limitações do estudo, bem como as oportunidades para sua continuidade. Além disso, conforme destacado por Almouloud (2007, p. 178), é essencial ressaltar a relevância dos resultados obtidos para a área da didática da matemática, para a instituição escolar, para os alunos e para a formação inicial e contínua de professores.

Dessa forma, esta fase final da pesquisa possibilita fazer inferências sobre a relevância do trabalho para a comunidade a que se destina, avaliando se os resultados são satisfatórios e propondo alterações pertinentes para corrigir possíveis lacunas observadas na implementação.

5 O PRODUTO EDUCACIONAL

O presente capítulo apresenta todos os detalhes relacionados ao produto educacional, enfatizando as etapas executadas a partir da Engenharia Didática, bem como o *locus* que evidencia a unidade escolar no qual desenvolveu o objeto temático demonstrado em cada encontro efetivado.

5.1 O produto

No contexto deste trabalho, a fase de avaliações preliminares envolveu uma reflexão inicial detalhada para a escolha da temática a ser desenvolvida. Esta etapa incluiu a identificação e delimitação da problemática específica que pretendemos abordar dentro do tema mais amplo, Ensino Fundamental.

Além disso, examinamos a literatura existente, avaliamos o contexto educacional relevante e identificamos possíveis obstáculos e lacunas no conhecimento atual que nosso estudo pretende preencher.

Ainda na etapa inicial, concentramos nossos esforços em formular a pergunta norteadora da pesquisa e selecionar a Engenharia Didática (ED) como a metodologia de pesquisa adequada para nossa investigação. Outrossim, estabelecemos os objetivos do estudo e realizamos uma extensa revisão dos pressupostos teóricos que fundamentam e guiam o desenvolvimento deste trabalho. Esta etapa inicial foi crucial para definir o foco e a direção da pesquisa, garantindo que todas as subsequentes atividades estivessem alinhadas com nossos propósitos e respaldadas por uma sólida base teórica.

Na primeira fase do processo pedagógico, foi realizada uma abordagem interativa e reflexiva para introduzir os alunos ao universo das formas geométricas, com foco especial nos polígonos. A sequência de encontros foi planejada para construir gradualmente o entendimento dos alunos, conectando teoria e prática.

Para iniciar, promovemos uma conversa informal com os estudantes, explorando seus conhecimentos prévios e curiosidades sobre formas geométricas. Essa troca inicial é essencial para criar um ambiente acolhedor e incentivar a participação ativa de todos.

Em seguida, os alunos assistiram ao vídeo “Formas Geométricas”, que serviu como ponto de partida para a introdução dos conceitos geométricos de maneira visual e acessível. Após o vídeo, fizemos uma reflexão coletiva sobre o conteúdo assistido, utilizando um

questionário disponível no Apêndice A. Esse questionário teve como objetivo compreender as perspectivas futuras dos estudantes e avaliar como eles se relacionam com o tema.

No segundo encontro, apresentamos diversos temas relacionados a polígonos, destacando a importância desse conhecimento na vida cotidiana. Analisamos o vídeo “Polígonos: Formas Geométricas”, que ampliou a compreensão dos alunos sobre as diferentes formas e características dos polígonos. Em seguida, realizamos uma atividade prática em que os alunos identificaram polígonos nas diferentes formas presentes nos canteiros da horta escolar. Essa atividade permitiu que os estudantes observassem e reconhecessem as formas geométricas em um contexto real, reforçando a aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos.

No terceiro encontro, aprofundamos a compreensão dos polígonos ao explorar a aplicação e o conceito dos elementos desses formatos. Iniciaremos a primeira discussão sobre o cálculo de área e perímetro de polígonos, combinando aula teórica e prática. Utilizamos os canteiros da horta, que apresentam formas poligonais, como exemplo prático para calcular a área e o perímetro, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada ao cotidiano dos alunos.

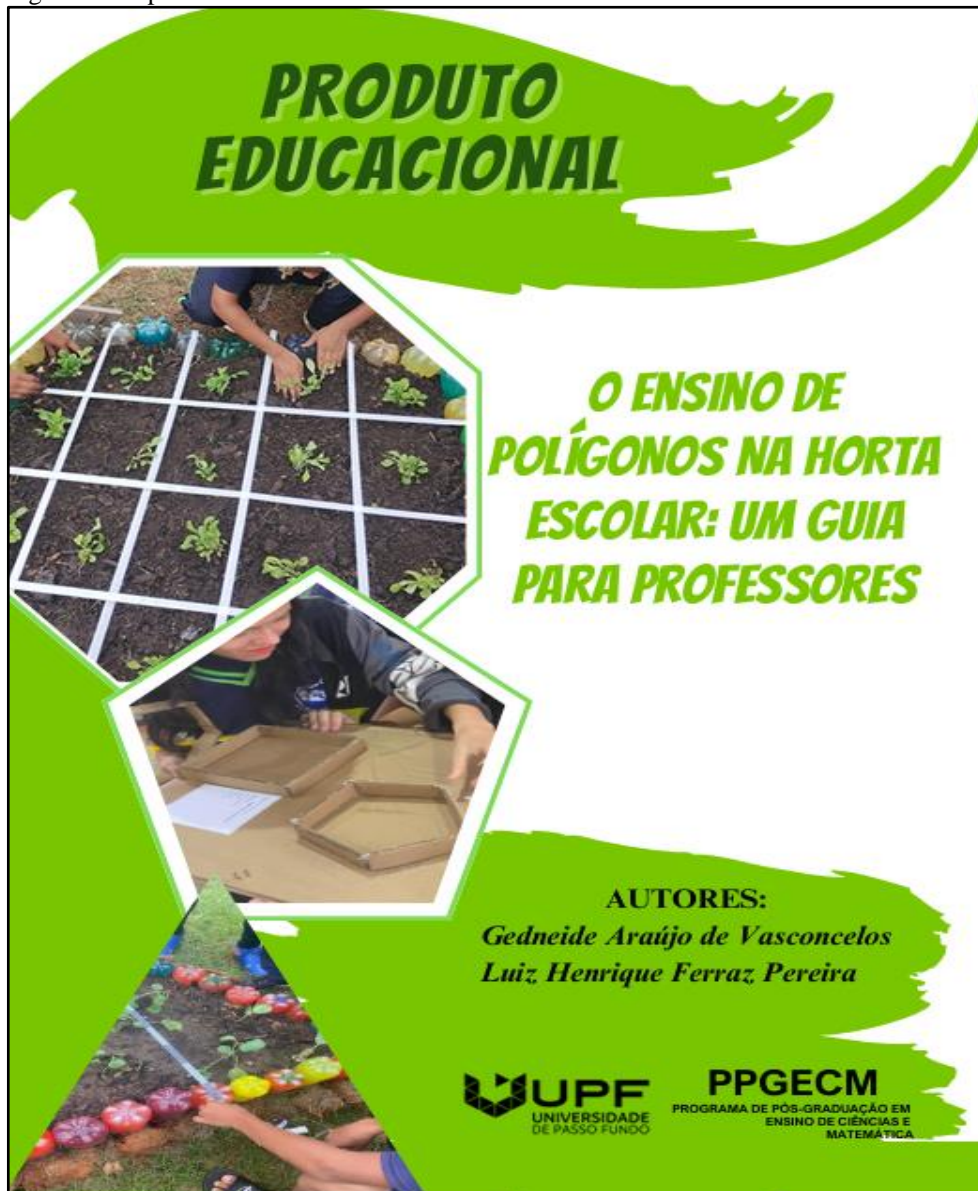
No quarto encontro, o foco foi a identificação e construção de diferentes tipos de ângulos. Iniciamos com uma aula teórica sobre ângulos retos, agudos, obtusos e rasos. Os alunos utilizaram compasso e transferidor para construir modelos de ângulos retos, agudos e obtusos em cartolina. Após essa atividade de construção, os estudantes utilizaram os modelos de ângulos para identificar os diferentes ângulos presentes nos canteiros da horta escolar. Essa prática permitiu que os alunos aplicassem o conhecimento adquirido em um contexto real, reforçando a compreensão dos conceitos de ângulos.

Essa sequência de atividades visou proporcionar uma compreensão integrada e aplicada das formas geométricas e dos ângulos, conectando teoria e prática de maneira significativa e envolvente.

Seguindo o caminho descrito, elaboramos como proposta para responder à questão central da pesquisa um Produto Educacional na forma de um guia. Este guia aborda temas de Geometria voltados para professores de Matemática do Ensino Fundamental, com ênfase especial naqueles que trabalham com estudantes do 9º ano⁵. Com essa organização sistematizou-se uma sequência didática que permitiu a construção do Guia enquanto produto educacional apresentado pela Figura 9.

⁵ Disponível pelo link

Figura 9 - Capa Ilustrativa do Produto Educacional



Fonte: Autora (2024).

O produto educacional é um guia intitulado “O Estudo de Polígonos na Horta Escolar”. Este guia tem como principal objetivo fornecer informações didáticas, sendo um produto educacional elaborado como requisito avaliativo do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo/RS, em nível de mestrado. O guia fundamenta diretrizes sobre como utilizar a construção de uma horta escolar para o estudo dos polígonos, incorporando também os poliedros para melhor embasar a intervenção.

Quando construídas as hortas no espaço escolar, criam-se lugares que possibilitam e facilitam o aprendizado voltado ao componente de Geometria, visto que permitem a inserção de diversas e ricas formas que os alunos possam reconhecer facilmente e assimilar diversas competências relacionadas à área da Matemática. Proporcionam, também, a possibilidade de

desenvolver um trabalho interdisciplinar, bem como envolver os alunos de forma que se sintam pertencentes ao processo de assimilação do conhecimento. A horta engaja os estudantes, permitindo a integralização dos saberes e efetivando uma generalização de estratégias que podem ser utilizadas com Polígonos e a inserção das figuras geométricas.

O guia menciona que o ensino de Geometria pode ser apresentado aos alunos de forma que a explanação dos Polígonos em sala de aula seja facilitada por meio de jogos e atividades didáticas em que o aporte ocorra de maneira teórica x prática, viabilizando estímulos para consolidar os saberes matemáticos. Destarte, os conteúdos dos polígonos podem ser sistematizados nas aulas para os alunos assumirem competências que promovam as habilidades para:

- diferenciar figuras planas das não planas;
- conceituar os polígonos;
- contextualizar a nomenclatura dos polígonos (polígonos regular e irregular);
- evidenciar elementos dos polígonos;
- discorrer as diagonais de polígonos;
- apresentar ângulos internos e externos dos polígonos;
- descrever perímetro e área dos polígonos;
- resolver situações problemas envolvendo perímetro e área dos polígonos numa situação concreta na construção da horta escolar (*sequência didática - Apêndices*).

As orientações no Guia promovem informações dos elementos que permitirão a construção de uma horta escolar no ambiente educacional, realizada de forma conjunta pelos professores e o pessoal de apoio da escola para efetivação e organização desde o momento da escolha do local em que serão construídos os canteiros. Posteriormente, traz toda a preparação, que vai do solo à plantação de mudas e sementes. As atividades dessa natureza permitem ao aluno fazer medidas de área, perímetro e projeções na construção dos canteiros, nas formas dos polígonos escolhidos, podendo ser nas formas dos triângulos, dos quadriláteros (quadrado, retângulo, losango, trapézio e o paralelogramo) pentágonos, hexágonos etc.

5.2 A escola

Esta seção visa descrever o ambiente onde o Produto Educacional, resultado desta dissertação, foi implementado, bem como os indivíduos participantes desse processo. Assim, o Produto Educacional foi aplicado em uma escola pública pertencente à rede estadual de ensino,

especificamente em turmas do 9º ano. O local de implementação está situado na zona rural do município, no distrito de Jaci-Paraná, distante 90 quilômetros da capital Porto Velho.

Nesse contexto, a escolha do local de implementação decorre do fato de que a professora pesquisadora tem exercido sua prática nessa escola desde 2014.

A Escola Maria Nazaré dos Santos busca, de acordo com seu Projeto Político Pedagógico, alcançar todos os pressupostos legais que dão um rumo a ser tomado em relação às garantias do exercício de cidadania, enquanto função primordial do âmbito educacional. Além do mais, atender os aparatos de delinear todos os aportes curriculares, dando oportunidade ao que preconiza sua filosofia para uma educação qualitativa e igualitária. Mesmo sendo ordenadores sociais, trata de uma ação que tenciona, com um sentido explícito e com um compromisso definido coletivamente. É também um projeto político, por estar intimamente articulado ao compromisso crítico, criativo e pedagógico, no sentido de definir ações educativas e características necessárias à escola para cumprir o seu propósito e a sua intencionalidade.

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria Nazaré dos Santos está situada ao lado do Estádio, s/nº, no bairro Jaçanã, no Distrito de Jaci Paraná, município de Porto Velho-RO. Foi construída nos anos de 1988 a 1989, durante o Governo de Jerônimo Garcia de Santana e na gestão do Secretário de Estado da Educação José de Albuquerque Cavalcante, com o Decreto de criação nº 4128, de 05/04/1989, e o documento de Denominação nº 8829 de 05/07/2002.

Quanto ao nome da Escola, foi em homenagem à senhora pioneira e líder política Maria Nazaré dos Santos, nascida em 08 de setembro de 1917, no município de Santo Antônio do Mato Grosso. Mãe de seis filhos, filha de Jaci Paraná, com amplo envolvimento no meio político de Porto Velho e colaboradora do Distrito. Lutou muito com a comunidade e em prol da construção da Escola.

Com o passar dos anos, especificamente em 1999, a Escola foi ampliada com a construção de 01 (um) refeitório, 01 (um) banheiro masculino e 01 (um) banheiro feminino para atender os alunos. Ao chegar em 2004, foi construído o pátio da escola para dar maior viabilidade para o momento de relações interpessoais e convívio dos estudantes, além de promover atividade alusivas às datas comemorativas.

Com o crescimento da comunidade e a demanda de alunos do Ensino Fundamental, no ano de 2001, foi implantado o telecurso/supletivo e no ano seguinte foi implantado o Ensino Médio. Por fim, no ano de 2007, foi implantado o Ensino de Jovens e Adultos (EJA) no período noturno.

Devido à demanda de alunos descendentes de famílias e classes populares do Distrito de Jaci e adjacências, ampliou o atendimento aos alunos na faixa etária de 06 a 15 anos, com a implantação do Ensino Médio atendendo de 15 anos acima, com aproximadamente 700 vagas, sendo da 1ª série do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. No ano de 2007, com a EJA, impulsionou uma ampliação em 2008, quando a Escola contou com um acréscimo de mais 05 (cinco) salas de aulas.

Um significativo avanço na infraestrutura ocorreu no ano de 2011, quando se deu início à maior reforma da escola, sendo todas as suas dependências reformadas, com a construção da cozinha, quatro salas de aulas e novos banheiros para os alunos. Foram realizadas mudanças nas instalações elétricas, adequando-as para climatização dos ambientes, troca das portas das salas de aula e do forro em todos os recintos. Foram feitas, ainda, algumas adequações necessárias para atendimento de alunos com necessidades especiais.

Com o aumento da população devido à construção da Usina Hidrelétrica JIRAU e a vinda de alunos das escolas de outros municípios, foi necessária a implantação do turno intermediário, novamente com mais cinco salas no ano de 2011, para suprir a demanda do 6º ano do Ensino Fundamental. Durante toda a reforma e ampliação, a Escola sofreu uma problemática ao ficar submersa devido a uma grande alagação ocorrida no distrito de Jaci. Houve, então, a necessidade de uma Escola nova. Enquanto essa não era feita, o atendimento educacional continuava com uma estrutura que não viabilizava condições para seguridade do ensino.

A conclusão demorou para acontecer e, ao término da reconstrução da Escola no ano de 2019, quando estava sendo feita toda a programação para inauguração, todos foram surpreendidos pelo isolamento social e o fechamento das escolas por conta da Pandemia da COVID 19. Mesmo assim, houve a mudança dos alunos em setembro daquele ano. Com o fim do percurso pandêmico e o retorno da presencialidade, foi estruturada uma sistematização sanitária para nortear a execução da aprendizagem na escola. A vista da escola é apresentada na Figura 10.

Figura 10 - A escola



Fonte: Autora (2024).

Atualmente, a Escola tem desempenhado um papel fundamental no atendimento às necessidades educacionais da comunidade do distrito, assegurando o acesso, a permanência e a aprendizagem com qualidade. Para tanto, tem pautado sua atuação nos princípios da equidade, da inclusão e da promoção do desenvolvimento integral dos estudantes.

Nesse contexto, a instituição busca constantemente alinhar suas práticas pedagógicas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promovendo a efetivação de um currículo que valorize as múltiplas dimensões do desenvolvimento humano — cognitiva, social, afetiva, cultural e ética, em consonância com os pressupostos da educação contemporânea. Assim, a Escola compromete-se com a construção de uma proposta educativa que transcenda a mera transmissão de conteúdos, visando à formação de sujeitos autônomos, críticos e socialmente engajados.

6 APLICAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

No respectivo capítulo, discorre-se sobre a aplicação de cada ação proposta no Produto Educacional intitulado “**O Ensino de Polígonos na Horta Escolar: um guia para professores**”, que, a partir deste ponto, será referido apenas como **Guia**. A implementação das atividades descritas no Guia ocorreu ao longo dos encontros pedagógicos realizados com os alunos do nono ano do Ensino Fundamental, no âmbito das ações voltadas ao estudo de Polígonos por meio da construção e utilização didática de uma horta escolar.

Para tanto, foi organizada uma sequência didática estruturada, com etapas ~~bem~~ definidas, que envolveram rodas de conversa, exibição de vídeos, resolução de exercícios práticos e aulas teóricas. Ressalta-se que as ações foram planejadas com a intenção de promover a apropriação dos conhecimentos geométricos, com ênfase nos conteúdos sobre Polígonos, de forma contextualizada e significativa.

A proposta visou articular teoria e prática, favorecendo a construção de saberes matemáticos com base em experiências concretas, conforme orientações metodológicas sustentadas pela Engenharia Didática.

As análises realizadas neste capítulo também encontram respaldo nas reflexões de Lorenzato (2006) e D’Ambrosio (2004), cujas contribuições reforçam a relevância da contextualização e da significação no ensino da Matemática. Para Lorenzato (2006, p. 21), a aprendizagem geométrica deve ser construída a partir da observação, da manipulação e da experimentação, de modo que o aluno compreenda o conteúdo em situações reais e significativas. Esse princípio se evidencia nas atividades práticas desenvolvidas na horta escolar, que possibilitaram aos estudantes relacionar os conceitos de polígonos com o ambiente e com o espaço físico em que estão inseridos.

Complementarmente, D’Ambrosio (2004, p. 62) compreende a Matemática como uma produção cultural e histórica, vinculada às formas diversas de compreender e representar o mundo. Essa perspectiva, incorporada às ações pedagógicas descritas neste estudo, contribui para a valorização de saberes locais e para a compreensão de que a aprendizagem matemática se enriquece quando dialoga com as práticas sociais e culturais dos alunos.

Assim, a integração entre os fundamentos teóricos e as práticas observadas confirma o potencial transformador de experiências pedagógicas contextualizadas no ensino de Geometria

6.1 A sequência do guia

Para validar todas as ações propostas no Guia, estruturou-se a organização no Quadro 4 a partir da execução dos momentos realizados na construção da horta escolar com os alunos do nono ano.

As ações descritas nesta etapa reforçam o entendimento de Lorenzato (2006, p. 21) de que a aprendizagem da Geometria se consolida quando o aluno é colocado em situações de observação, experimentação e manipulação de objetos.

Ao construir canteiros poligonais na horta escolar, os estudantes tiveram a oportunidade de transformar conceitos abstratos em experiências concretas, desenvolvendo o raciocínio espacial e a compreensão das formas geométricas a partir de sua própria prática. Essa abordagem confirma a importância de integrar atividades manuais e reflexivas no ensino de Matemática, favorecendo o aprendizado significativo.

Quadro 4 - Sequência das atividades

Encontro	Atividades a serem desenvolvidas
1°	Realizar uma conversa com os alunos, assistir ao vídeo “Formas Geométricas” e, em seguida, refletir sobre o conteúdo por meio do questionário do (Apêndice A), que tem como objetivo compreender as perspectivas futuras dos estudantes sobre os conteúdos de Geometria
2°	Reforçar os conceitos dos elementos de um polígono (vértices, arestas, lados) através da construção prática de canteiros de horta em formato de polígonos, utilizando garrafas PET.
3°	Desenvolver ações para a compreensão da aplicação dos conceitos associados a Polígonos, iniciando a primeira discussão sobre cálculo de área e perímetro de polígonos. (Aula teórica e prática), utilizando os canteiros da horta na forma de polígonos.
4°	Identificar e classificar Polígonos regulares e irregulares, já que esta ação é fundamental para compreender suas diferenças e propriedades, permitindo uma análise detalhada de suas características. Compreender a relação entre o número de lados e diagonais de um polígono ajuda a explorar padrões geométricos e deduzir propriedades importantes. Aplicar a fórmula $d = n(n-3)/2$ possibilita calcular com eficiência o número de diagonais, conectando teoria e prática para resolver problemas geométricos em diversos contextos.
5°	Identificar ângulos raso, reto, agudo e obtuso. Utilizando o compasso e o transferidor, construir na cartolina os modelos de ângulos: reto, agudo e obtuso. (Aula teórica). Identificar os diferentes ângulos nos canteiros da horta com os modelos de ângulos usando o modelo de ângulos.
6°	Explorar conceitos de geometria na malha quadriculada. Desenhar figuras como quadrados, triângulos e trapézios e calcular o perímetro e a área de cada figura, aplicando as fórmulas adequadas. Identificar as hortaliças mais adequadas para cultivo em canteiros e aplicar a técnica para a alimentação saudável e sustentabilidade adequadas.
7°	Passar o vídeo a horta no papel (<i>coqui</i>). Os alunos deverão fazer o croqui de uma horta escolar utilizando os polígonos como modelo dos canteiros. Após o desenho calcular perímetro e área utilizada a escala de 1cm para um metro.
8°	Aprimorar a compreensão dos alunos sobre os Polígonos (quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, pentágono e hexágono) por meio de uma atividade prática de caça aos Polígonos, para, ao final, construir uma maquete de uma horta utilizando essas formas geométricas.
9°	Promover uma interação entre alunos do 9° e do 6° ano para que os primeiros expliquem conceitos geométricos de Polígonos através de uma exposição prática na horta da escola, estimulando a aprendizagem colaborativa e interdisciplinar.

Fonte: Autora (2024).

6.2 Encontros

Primeiro Encontro: O primeiro teve como foco a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conteúdos de Geometria. Para esse fim, foi distribuída uma folha em formato A4 para cada aluno, a fim de que respondessem individualmente às questões propostas (Apêndice A), permitindo à professora levantar dados iniciais sobre a familiaridade da turma com o tema.

Assim, com o intuito de identificar o repertório inicial dos discentes acerca de conceitos relacionados à geometria plana e sua possível aplicação em atividades pedagógicas na horta escolar, foi aplicado um questionário diagnóstico. As perguntas contemplaram desde noções básicas sobre figuras geométricas até reflexões sobre a interdisciplinaridade e os benefícios sociais e ambientais que uma horta escolar pode proporcionar. O Quadro 5 apresenta o resultado do levantamento prévio de informações.

Quadro 5 - Levantamento prévio de informações

Perguntas	Idade / Sexo	Exemplos de figuras	Definição de Polígonos	Características dos Polígonos	Horta em casa e formato dos canteiros	Conteúdos de matemática possíveis de aprender na horta
Aluno A1	12 a 14 anos / Fem.	mesa, parede, chão e janelas	figuras planas fechadas formadas por lados são segmentos de reta e não se cruzam em nenhum ponto.	Figura geométrica plana, seguimentos de reta que não e cruzam nunca o nome do polígono depende da quantidade de lados.	O formato retângulo, tenho duas hortas.	1- medir o comprimento da horta; 2- aprender novas formas; 3- a importância de cuidar da horta; 4- medidas 5- a necessidade de regar
Aluno A2	14 a 16 anos / Mas.	porta, janela,	são formas geométricas com linhas retas	São as pontas de formas geométricas	Retangular	Sobre os Polígonos sobre as formas geométricas e sobre como cuidar vegetais e plantas
Aluno A3	14 a 16 anos. / Mas.	porta, janela, teto, chão.	são linhas fechada formadas apenas por segmentos de reta que não se cruzam.	São linhas fechadas formadas apenas por segmento de reta que não se cruzam a não ser em suas extremidades.	Quadrilátero	Aprender a medir, a importância de cuidar.

Aluno A4	14 a 16 anos / Masc.	Quadro, Janela, Porta, lajota	Os Polígonos são linhas fechadas formadas apenas por segmentos de retas que não se cruzam a não ser em suas extremidades	Quatro lados	Retângulo	Geometria, matemática, forma de Bhaskara
Aluno A5	14 a 16 anos / Masc.	Quadro, Janela, porta	São formas diferentes como espaciais e plana	Quadros, retângulo	Retangular	As hortas e formas. E polígono de hortas e envolvi matemática
Aluno A6	Acima dos 16 anos / Fem.	Mesa, janela	Os Polígonos são linhas fechadas formadas apenas por segmentos de reta que não se cruzam a não ser em suas extremidades.	Eles têm formas diferentes e estilos	Não tenho	Comprimento da horta
Aluno A7	14 a 16 anos / Mas.	Porta, janela, Quadro, teto	figuras planas	Linhas fechadas formadas apenas por segmentos	sim, quadrilátero	Geometria, forma de Bhaskara
Aluno A8	12 a 14 anos / Fem.	Mesa, parede chão janela	são linhas formadas em retas	São as pontas retas	Quadrado, retângulo	largura tamanho o comprimento sentimento contas
Aluno A9						
Aluno A10	12 a 14 anos / Fem.	Mesa, parede chão janela	são figuras geométricas planas e fechadas formadas por segmentos	São figuras geométricas planas são formadas por segmento de reta que não se cruzam possui ângulos vértices diagonais e lados	Não tenho horta em casa	Calculo da área e perímetro, medição relação e transformação de unidades

Fonte: Autora (2024).

Com o objetivo de investigar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos conteúdos de geometria plana e sua relação com o cotidiano, especialmente no contexto da horta escolar, foi aplicado um questionário diagnóstico a um grupo de alunos com idades variando entre 12 e 16 anos. A análise a seguir refere-se a um recorte de nove respostas representativas do total de participantes.

Inicialmente, observou-se que a maioria dos alunos se encontra na faixa etária de 14 a 16 anos, com um equilíbrio entre os sexos feminino e masculino. Essa heterogeneidade permite considerar uma diversidade de percepções quanto à vivência escolar e à aplicação de conteúdos matemáticos no cotidiano.

No que tange ao reconhecimento de figuras geométricas planas no ambiente escolar, todos os participantes foram capazes de indicar exemplos concretos, como mesas, portas, janelas, quadros e paredes. Esse dado evidencia que os discentes conseguem identificar elementos geométricos em seu entorno, embora, em alguns casos, ainda utilizem vocabulário cotidiano em detrimento da terminologia técnica.

Quanto à definição de polígonos, a maioria dos estudantes demonstrou compreensão básica do conceito, relacionando-os a figuras planas fechadas formadas por segmentos de reta. Alunos como A1, A3, A4, A6 e A10 apresentaram descrições que indicam apropriação parcial do conteúdo, com menções explícitas a características como o fechamento das linhas e a não interseção dos lados. Por outro lado, alguns demonstraram confusão entre figuras planas e espaciais ou forneceram respostas genéricas, o que revela a necessidade de aprofundamento conceitual nas atividades pedagógicas.

A análise das respostas sobre as características dos polígonos indica que os estudantes, em sua maioria, compreendem aspectos como a presença de lados, vértices e ângulos, embora de forma ainda incipiente. Algumas respostas foram marcadas por simplificações ou uso de termos não específicos, o que sugere a importância da sistematização dos conceitos durante as intervenções didáticas.

No que se refere à presença de horta em casa e à capacidade de associar formatos geométricos aos canteiros, constatou-se que cinco dos nove alunos possuem alguma experiência com hortas domésticas, sendo o formato retangular o mais citado. Aqueles que não possuem horta demonstraram menor capacidade de aplicar conceitos geométricos à organização espacial desses espaços, o que pode ser revertido com atividades práticas escolares.

Quando questionados sobre os conteúdos matemáticos que poderiam ser aprendidos por meio de aulas práticas na horta da escola, os alunos apontaram temáticas como medidas de comprimento, área e perímetro, além de formas geométricas. Tais respostas reforçam o potencial pedagógico da horta escolar como espaço interdisciplinar de aprendizagem. Entretanto, observou-se, em alguns casos, confusão entre conteúdos da geometria e da álgebra, com a citação de fórmulas como a de Bhaskara, o que indica a necessidade de delimitação clara entre os tópicos abordados.

Diante disso, verifica-se que os estudantes apresentam conhecimentos prévios que podem e devem ser valorizados no planejamento de práticas pedagógicas contextualizadas. A vinculação entre os conceitos matemáticos e a realidade concreta da horta escolar se apresenta como estratégia eficaz para a construção de aprendizagens significativas, promovendo não apenas o desenvolvimento de competências cognitivas, mas também socioambientais.

Na sequência, realizou-se uma breve explanação introdutória sobre o conceito de Geometria. Em complemento à atividade, os alunos foram convidados a elaborar desenhos livres que representassem elementos relacionados à temática, incentivando a expressão criativa e a ativação de saberes prévios.

Segundo Encontro: Na continuidade das atividades, a professora apresentou aos alunos diversos conteúdos relacionados aos polígonos, ressaltando a importância desse conhecimento no cotidiano. Para ilustrar a aplicabilidade do tema, foi exibido e analisado o vídeo **“Polígonos: Formas Geométricas”**⁶, que possibilitou a construção de relações entre a teoria e situações práticas observáveis. Após o momento audiovisual, os estudantes foram conduzidos à construção de canteiros na horta escolar, utilizando diferentes formas poligonais, aplicando, assim, os conceitos geométricos em um contexto significativo e interdisciplinar.

Terceiro Encontro: Neste momento, a professora introduziu os conceitos relacionados aos elementos dos Polígonos, como lados, vértices e ângulos, aprofundando a discussão com a introdução inicial sobre o cálculo de perímetro e área. A aula foi estruturada de maneira a articular teoria e prática, permitindo que os estudantes aplicassem os conhecimentos abordados por meio da observação e análise dos canteiros da horta escolar, os quais apresentavam diferentes formas poligonais.

Esses elementos concretos funcionaram como recursos didáticos para a visualização e aplicação contextualizada dos conteúdos geométricos, contribuindo para o desenvolvimento do raciocínio matemático e para a compreensão dos conceitos em situações reais.

Quarto Encontro: Neste momento, os alunos identificam e classificam polígonos regulares e irregulares, o que é essencial para compreender suas diferenças e propriedades, possibilitando uma análise detalhada de suas características. Além disso, foram oportunizadas condições para que eles entendessem a relação entre o número de lados e diagonais de um polígono que permite explorar padrões geométricos e deduzir propriedades associadas. A aplicação da fórmula $d = \frac{n(n-3)}{2}$ possibilita calcular o número de diagonais, conectando a teoria à prática e auxiliando na resolução de problemas geométricos em diferentes contextos.

Quinto Encontro: O encontro foi organizado em três etapas sequenciais e integradas. Na primeira etapa, os alunos identificaram os principais tipos de ângulos: raso, reto, agudo e obtuso, a partir da análise de figuras geométricas. Durante a aula teórica, utilizando instrumentos como compasso e transferidor, os estudantes construíram, em cartolina, modelos

⁶ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=K05xkQc_7Tk. Acesso em: 10 out. 2024.

representativos dos ângulos reto, agudo e obtuso, favorecendo a visualização concreta dos conceitos abordados.

Na segunda etapa, os modelos confeccionados foram utilizados para identificar e medir os diferentes tipos de ângulos presentes nos canteiros da horta escolar, os quais haviam sido previamente organizados em formatos poligonais. Essa atividade permitiu a aplicação prática dos conhecimentos, promovendo a conexão entre o conteúdo teórico e sua ocorrência no espaço físico.

Por fim, na terceira etapa, os alunos resolveram exercícios voltados ao cálculo da soma dos ângulos internos dos polígonos, consolidando a aprendizagem por meio de atividades que exigiram análise, raciocínio lógico e aplicação das fórmulas apropriadas.

Sexto Encontro: No sexto encontro, teve como foco identificar as hortaliças mais adequadas para cultivo em canteiros, também aplicaram a técnica da malha quadriculada para organizar as plantas em formatos poligonais e analisar os cuidados essenciais para o cultivo e a manutenção. A atividade destaca a relevância do cultivo destas para a alimentação saudável e a promoção da sustentabilidade, bem como fornece elementos para se calcular o perímetro e a área de cada figura, aplicando as fórmulas adequadas.

Sétimo Encontro: Nesta aula, foi exibido o vídeo “A Horta no Papel (Croqui)⁷“. Os alunos criaram um croqui de uma horta escolar, utilizando polígonos como base para os canteiros. Após finalizar o desenho, calcularam o perímetro e a área de cada canteiro, utilizando a escala de 1 cm para 1 metro.

Oitavo Encontro: O objetivo do momento foi aprimorar a compreensão dos alunos sobre os Polígonos (quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, pentágono e hexágono) por meio de uma atividade prática e envolvente de caça aos Polígonos, culminando na construção de uma maquete representativa de uma horta que integra essas formas geométricas de maneira criativa e funcional.

Nono Momento: Promover, neste momento de encerramento, uma interação entre os alunos do 9º e do 6º ano, onde os mais velhos apresentam e explicam conceitos geométricos de polígonos por meio de uma exposição prática na horta escolar, incentivando a aprendizagem colaborativa e interdisciplinar.

⁷ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZmTOLJU-OOM>. Acesso em: 10 out. 2024.

6.3 Descrição dos encontros de trabalho e resultados

6.3.1 Relato do Primeiro Encontro

O primeiro encontro teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios já internalizados pelos estudantes sobre os conteúdos de Geometria. A atividade ocorreu em 08 de outubro de 2024, na sala do 9º ano B da Escola Maria Nazaré dos Santos, contando com a participação de 20 alunos — sendo 10 do 9º ano A e 10 do 9º ano B — os quais aceitaram o convite da professora mestranda para integrar a pesquisa intitulada **“O Ensino de Polígonos por meio da Horta Escolar”**.

A aula foi iniciada com a apresentação do tema **“Polígonos: o que são e quais são suas características?”**, com o intuito de revisar conceitos fundamentais, como: definição e classificação de polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos, entre outros), distinção entre Polígonos regulares e irregulares, bem como os elementos que compõem essas figuras — lados, vértices, diagonais e ângulos.

O encontro foi estruturado em três etapas: **atividade inicial, atividade expositiva e atividade prática**. Na primeira etapa, a professora promoveu uma conversa diagnóstica com base nas respostas obtidas por meio de um questionário aplicado anteriormente, o qual buscava identificar os conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema. A docente iniciou o diálogo com perguntas reflexivas, como: *“Você sabe o que são Polígonos? Se sim, pode explicar o que são?”*

Durante a discussão, alguns alunos responderam de forma coletiva que os polígonos seriam “linhas que se fecham entre si”. Um dos estudantes indicou a lixeira da sala — de formato cilíndrico, como exemplo de polígono. No entanto, outro colega prontamente o corrigiu, observando que a lixeira não representava um polígono, por ser uma figura tridimensional e “cheia”, ao contrário de objetos planos presentes na sala, como o quadro, a porta, a janela e o tampo da mesa da professora, os quais foram identificados como retângulos. Esse momento demonstrou a importância da escuta ativa e da mediação pedagógica na correção de equívocos e na construção coletiva do conhecimento.

A professora esclareceu que o cilindro é uma figura espacial pertencente ao grupo dos corpos redondos, e não aos poliedros, visto que não possui faces planas poligonais, vértices ou arestas. Corpos redondos, como o cilindro, a esfera e o cone, possuem superfícies curvas e, por isso, não são classificados como poliedros, os quais são sólidos geométricos compostos exclusivamente por faces planas que se encontram nos vértices.

Em contrapartida, elementos presentes na sala de aula, como o quadro, o tampo da mesa, a porta e as janelas, foram corretamente identificados como figuras planas, pois possuem duas dimensões e podem ser representados pela forma de retângulos, os quais pertencem à categoria dos quadriláteros, por apresentarem quatro lados.

Durante a observação do ambiente, um aluno afirmou que o piso da sala apresentava a forma de um cubo. No entanto, outro colega contrapôs, indicando que se tratava de um quadrado. Após discussão, a turma compreendeu que o piso, enquanto superfície visível, representa uma figura plana em formato de quadrado, enquanto o cubo é uma figura espacial composta por seis faces quadradas congruentes, o que o classifica como um poliedro regular.

Ao analisar as respostas no questionário aplicado sobre a questão “*Como objetos de contornos poligonais podem ser úteis em situações do dia a dia?*”, observou-se que os alunos mencionaram exemplos como a tela do celular, o colchão (cama) e a tela da televisão, referindo-se à forma retangular desses objetos. No entanto, não especificaram a funcionalidade prática dos mesmos no contexto da geometria. Durante a discussão oral em sala, destacaram que tais objetos são utilizados frequentemente no cotidiano. Uma aluna acrescentou que formas retangulares também estão presentes em assadeiras de bolo.

Na sequência, ao responderem à pergunta sobre a diferença entre um polígono regular e um polígono irregular, surgiram evidências de confusão conceitual. Um aluno afirmou que o polígono regular seria uma figura plana, enquanto o irregular corresponderia a uma figura espacial — confundindo, portanto, as categorias geométricas. Outro estudante respondeu corretamente que o polígono regular possui lados e ângulos iguais, enquanto o irregular apresenta lados e ângulos diferentes.

Essas colocações dos alunos exemplificam a ausência de clareza entre os conceitos de figuras planas e espaciais, e indicam também a confusão entre polígono e poliedro. Diante disso, a professora interveio no momento da discussão para retomar os conceitos fundamentais: explicou que Polígonos são figuras planas fechadas, compostas por segmentos de reta (lados), enquanto poliedros são sólidos geométricos (figuras espaciais) formados por faces planas poligonais. Destacou ainda que os corpos redondos, como o cilindro, o cone e a esfera, não fazem parte do grupo dos poliedros por possuírem superfícies curvas.

Para complementar o conteúdo e reforçar as definições, a professora exibiu o vídeo da professora Giza, intitulado “Polígonos: Formas Geométricas⁸”, que abordava a classificação e a nomenclatura dos polígonos. O vídeo apresentava os nomes dos Polígonos de 3 a 20 lados,

⁸ Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=K05xkQc_7Tk. Acesso em: 10 out. 2024.

com destaque para um *macete* mnemônico que auxilia na memorização dos nomes entre 11 e 20 lados. Os alunos demonstraram interesse na estratégia apresentada, solicitaram que a parte do vídeo fosse repetida, e muitos pediram uma pausa para realizar.

Em seguida, os alunos foram para a horta da escola para a etapa prática, onde observaram os tipos de canteiros, identificaram os formatos poligonais e registraram suas observações em forma de esboços. Após retornarem à sala, concluíram a atividade, que incluía três perguntas: *1. Faça um simples relato sobre o que aprendeu sobre Polígonos e suas características. 2. Dê o nome dos canteiros de forma poligonal encontrados na horta da escola. 3. Faça o esboço do formato de três dos canteiros observados.* O primeiro encontro foi concluído dentro do tempo estipulado, com todos os alunos finalizando as atividades. Fotos dos momentos foram anexadas ao relatório.

6.3.1.1 Análise do Primeiro Encontro

O primeiro encontro a professora proporcionou aos alunos uma introdução prática e teórica ao conceito de polígonos. A estratégia de iniciar a aula com uma conversa baseada nas respostas dos questionários foi eficaz para conhecer os conhecimentos prévios dos alunos e identificar possíveis equívocos, que foram corrigidos no decorrer da aula. A professora conseguiu manter os alunos engajados, especialmente ao utilizar objetos do cotidiano, como o quadro, a mesa e o celular, para exemplificar formas poligonais, conectando o conteúdo teórico à realidade dos estudantes.

A exibição do vídeo foi um complemento importante, pois ofereceu um recurso audiovisual para reforçar os conceitos apresentados. O interesse dos alunos em repetir partes do vídeo para entender melhor indica que essa abordagem visual foi benéfica para a assimilação dos nomes e classificações dos polígonos.

A etapa prática na horta da escola foi um destaque do encontro, permitindo aos alunos uma observação direta das formas geométricas e conectando a teoria com a realidade. Essa vivência prática facilitou a compreensão dos alunos, especialmente durante a atividade de desenhar os poligonais observados. O desenho não só reforçou os conceitos abordados, mas também incentivou a precisão na representação das figuras geométricas, promovendo uma percepção espacial mais apurada.

Ao solicitar que os alunos desenhassem as formas observadas na horta escolar, a professora proporcionou uma oportunidade para que eles aplicassem, de forma prática, os conhecimentos adquiridos. Essa atividade favoreceu a articulação entre teoria e realidade

concreta, elemento essencial no processo de aprendizagem da Geometria. Conforme apontam Heck e Kaiber (2020), a assimilação de conteúdos geométricos se fortalece quando o estudante é incentivado a representar visualmente conceitos abstratos, o que contribui para a construção significativa do saber.

Nesse sentido, o desenho das formas geométricas permitiu que os alunos expressassem sua compreensão, ao mesmo tempo em que visualizaram e representaram concretamente as formas poligonais.

As discussões que surgiram durante a aula permitiram uma colaboração significativa entre os alunos, incentivando a troca de ideias e a correção de conceitos de forma autônoma. A mediação da professora foi essencial para direcionar o debate, garantindo que os alunos internalizaram o conteúdo. O uso de um contexto familiar, como a horta escolar, se mostrou indícios de uma escolha didática eficaz, pois trouxe relevância ao estudo dos Polígonos, despertando a curiosidade e o interesse dos estudantes.

A seguir, na Figura 11 é possível ver, nas imagens, os relatos do que os estudantes trouxeram associados a palavra Polígonos:

Figura 11 - Respostas do questionário aplicado aos estudantes

The image shows two pages of a questionnaire from UFPEM (PPGECM) with handwritten student responses. The left page is from a student named Poliana Larissa (Turma 9ª) and the right page is from a student named Rafaela Maria (Turma 9ª). Both pages ask for a simple report on polygons, names of shapes found in a school garden, and sketches of three shapes.

Left Page (Poliana Larissa):

ALUNDA(S): Poliana Larissa TURMA: 9ª

PERGUNTAS REFERENTE AO PRIMEIRO ENCONTRO.

1- Faça um simples relato a respeito do que aprendeu a respeito de polígonos e suas características?

Eu entendi que cada polígono tem formas e nomes diferentes e para eu aprender a diferenciar os polígonos pela maneira de formar.

2- Dê o nome dos canteiros de forma poligonal encontrado na horta da escola?

Triângulo, quadrilátero, polígono

3- Faça o esboço do formato de três dos canteiros observados?

Triângulo (sketch of a blue triangle)

Quadrado (sketch of a green square)

Trapezoido (sketch of a purple trapezoid)

Right Page (Rafaela Maria):

ALUNDA(S): Rafaela Maria TURMA: 9ª

PERGUNTAS REFERENTE AO PRIMEIRO ENCONTRO.

1- Faça um simples relato a respeito do que aprendeu a respeito de polígonos e suas características?

Polígonos possuem lados diferentes, angulos e vértices. Como sendo 3 por de forma de triângulo e quadrado por exemplo possui três lados iguais, retângulo é um polígono irregular.

2- Dê o nome dos canteiros de forma poligonal encontrado na horta da escola?

Triângulo, quadrilátero

3- Faça o esboço do formato de três dos canteiros observados?

Triângulo (sketch of a purple triangle)

retângulo (sketch of a purple rectangle)

hexágono (sketch of a purple hexagon)

Fonte: Autora (2024).

A Figura 11 apresenta os registros produzidos pelos estudantes ao associarem a palavra “Polígonos” a elementos do cotidiano ou a representações visuais previamente conhecidas. É possível observar que os alunos relacionaram o conceito de polígono a objetos com formas geométricas distintas, demonstrando tanto aproximações corretas quanto equívocos conceituais, próprios do processo de construção do conhecimento. Esses registros evidenciam o nível de familiaridade dos estudantes com o conteúdo, além de indicarem a importância de intervenções pedagógicas que promovam o esclarecimento das definições formais, como a noção de figura plana, fechada e composta por segmentos de reta.

Além disso, a atividade inicial permitiu, portanto, diagnosticar os saberes prévios da turma e identificar possíveis lacunas conceituais, orientando a condução das etapas seguintes da sequência didática proposta no Guia.

A seguir, na Figura 12, as fotos dos estudantes realizando as atividades durante o primeiro encontro.

Figura 12 - Estudantes realizando as atividades



Fonte: Autora (2025).

A Figura 12 ilustra os registros das atividades realizadas pelos estudantes durante o encontro, momento dedicado à sondagem diagnóstica dos conhecimentos prévios sobre os conteúdos de Geometria. A partir da observação dos desenhos, anotações e representações produzidas pelos alunos, a professora pôde constatar indícios de aprendizagem, evidenciada tanto pela familiaridade com formas geométricas quanto pelo esforço em nomear e representar diferentes tipos de polígonos.

A atividade desempenhou um papel essencial não apenas como diagnóstico, mas também como ponto de partida para a mediação pedagógica, contribuindo para o planejamento das intervenções posteriores com base nas necessidades reais da turma.

6.3.2 Relato do Segundo Encontro

O segundo encontro foi realizado nos dias 10, 17 e 22/10/2024. No dia 10, na sala do 9º ano B, com a presença de 20 alunos das turmas 9º A e B, a professora deu início à aula apresentando o tema do encontro: “Elementos de um polígono na construção de canteiros de horta”. O objetivo da atividade foi reforçar o entendimento sobre os elementos de um polígono (lados, arestas e vértices) por meio da construção prática de canteiros utilizando, em seu contorno, garrafas PET.

Inicialmente, a professora retomou os conceitos de polígonos e seus elementos, perguntando aos alunos quais objetos da sala de aula lembravam formas poligonais. Eles mencionaram objetos como o quadro, a porta, a janela e os tampos das mesas, destacando que as formas eram predominantemente retangulares. Um aluno observou que os tampos das mesas dos alunos apresentavam bordas curvas, explicando que, por isso, não poderiam ser considerados polígonos. A partir dessa interação, a professora questionou o número de lados, ângulos e vértices de cada objeto citado.

Para complementar, a professora levou várias formas de polígonos feitas de papelão (triângulo, quadrado, retângulo, trapézio, pentágono, hexágono, entre outros) e pediu que os alunos manuseassem, identificassem os elementos e voluntariamente apresentassem aos colegas. Muitos estudantes demonstraram dificuldade em nomear polígonos menos comuns, como trapézio, losango, paralelogramo, hexágono e octógono. Após as apresentações, a professora reforçou a nomenclatura e os elementos de cada forma geométrica.

Como parte do encontro, foi exibido um vídeo⁹ explicativo sobre os elementos dos Polígonos, enriquecendo o conteúdo apresentado. Em seguida, a professora informou aos alunos que na etapa seguinte construiriam canteiros de horta, no qual os seus contornos seriam feitos com garrafas PET. Alguns alunos mencionaram que haviam conseguido as garrafas, mas as esqueceram em casa; outros explicaram que suas famílias reutilizavam as garrafas para fins domésticos, como armazenamento de leite, coalhada e sabão líquido.

Diante disso, a professora sugeriu que os grupos que não tinham garrafas suficientes organizassem uma campanha nas outras salas de aula para arrecadação, envolvendo também professores e funcionários administrativos. Além disso, perguntou quem poderia emprestar a ferramenta “boca de lobo”, e um aluno mencionou que pediria ao pai. O encontro foi encerrado com os alunos mobilizados para a campanha de arrecadação de garrafas PET.

No dia 17 de novembro de 2024, a continuidade do segundo momento ocorreu na sala de aula do 9º ano B e no laboratório de ciências. Estiveram presentes 14 alunos; os demais faltaram devido à chuva que caía pela manhã. A professora reuniu os alunos no laboratório de ciências e solicitou que levassem as garrafas PET arrecadadas.

No laboratório, a turma foi dividida em quatro grupos, recebendo os seguintes encaminhamentos: cada um utilizaria uma pia, garrafas PET e corantes (nas cores azul, verde, vermelho, roxo e amarelo), fornecidos pela direção da escola. A professora orientou os alunos a retirarem os rótulos das garrafas, enchê-las com água e adicionar o corante escolhido por grupo, colorindo as garrafas para a construção dos canteiros.

Os estudantes se envolveram ativamente na tarefa, enchendo e colorindo todas as garrafas, que foram deixadas separadas no laboratório para serem usadas no próximo encontro. A construção prática dos canteiros foi adiada devido à persistência da chuva. Durante a atividade, a professora aproveitou para explicar brevemente alguns conceitos associados a garrafa PET, destacando que ela pode ser analisada como um objeto tridimensional com forma aproximada de um cilindro e volume de 2000 cm³.

Em seguida, a professora conduziu os alunos de volta à sala de aula, onde novamente exibiu o vídeo explicativo para orientá-los sobre a construção dos canteiros com garrafas PET, no qual as orientações utilizam-se de linguagem simples e prática, posteriormente mostrou como medir, preparar o solo e posicionar as garrafas.

⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aIYitxsMd7Q>. Acesso em: 10 out. 2024.

Após assistir ao vídeo, foi realizado um sorteio para definir os polígonos que seriam construídos pelos grupos: pentágono, hexágono, triângulo equilátero, quadrado e retângulo. Assim, os grupos foram designados como:

- Grupo do Hexágono;
- Grupo do Pentágono;
- Grupo do Triângulo;
- Grupo do Quadrado;
- Grupo do Retângulo.

A professora orientou que cada grupo escolhesse um líder e aproveitasse o restante do tempo para estimar a quantidade de garrafas necessárias para a construção do canteiro de seu polígono. Os grupos também deveriam elaborar um plano, desenhando o canteiro escolhido e registrando as medidas pensadas.

Essa etapa consolidou o planejamento dos canteiros e promoveu a aplicação prática dos conceitos geométricos trabalhados.

O terceiro momento do segundo encontro ocorreu no dia 22/11/2024, na sala de aula do 9º ano B, com a presença de todos os 20 alunos participantes da pesquisa. Os grupos estavam completos, seguindo a recomendação da professora de estarem uniformizados com roupas de educação física, preparados para a aula prática na horta escolar. Todos os materiais necessários para a atividade, incluindo ferramentas emprestadas pelos pais dos alunos, estavam disponíveis.

A professora organizou os grupos que se dirigiram à horta, onde já havia canteiros em formatos poligonais, como quadrado, retângulo, trapézio, losango, paralelogramo e triângulo. Cada grupo escolheu um local para construir seu canteiro e seguiu as seguintes etapas:

1. Marcar o local escolhido para o canteiro.
2. Realizar medições e demarcar a forma plana do polígono com estacas e barbantes.
3. Planificar o terreno, cavando com as ferramentas fornecidas.
4. Colocar as garrafas PET, alinhadas e em quantidades iguais em cada lado do polígono.

Três grupos, compostos apenas por meninos, optaram por realizar todas as etapas por conta própria, incluindo a tarefa mais difícil: cavar o terreno. Os outros dois grupos, formados por meninas, enfrentaram dificuldades na etapa de escavação e receberam auxílio de um funcionário da escola, que prontamente se disponibilizou para ajudar.

Ao final, os cinco canteiros planejados foram concluídos, cada um em uma forma poligonal: hexágono, pentágono, triângulo, quadrado e retângulo. O funcionário da escola assumiu a responsabilidade de preparar a terra dos canteiros para o plantio futuro.

De volta à sala de aula, a professora propôs uma atividade reflexiva sobre o trabalho realizado. As tarefas incluíram:

1. Faça o desenho do canteiro poligonal que o grupo construiu, identificando seu nome e elementos.
2. Relate a experiência de construir um canteiro na forma poligonal com garrafas PET, destacando aspectos positivos, negativos e aprendizagens obtidas
3. Questões objetivas relacionadas a polígonos, como: “Como é chamado um polígono de 10 lados?”

O tempo disponível não foi suficiente para a conclusão das atividades por todos os grupos, então alguns alunos levaram as tarefas para finalizar em casa e entregá-las no próximo encontro.

6.3.2.1 Análise do Segundo Encontro

O segundo encontro do projeto foi desenvolvido em três momentos distintos, realizados nos dias 10, 17 e 22 de novembro de 2024. Cada etapa contribuiu de forma significativa para a construção do conhecimento geométrico dos alunos, articulando teoria e prática por meio de estratégias didáticas ativas. Abaixo, apresenta-se a análise integrada do primeiro desses momentos:

6.3.2.1.1 Análise do Momento de 10 de novembro 2024

Inicialmente, a professora promoveu uma retomada dos conceitos previamente discutidos sobre polígonos e seus elementos. Iniciou a conversa com uma pergunta direcionadora: “*Quais objetos da sala de aula possuem formas de polígonos?*” Os alunos prontamente responderam que o quadro, a porta, a janela, o tampo da mesa da professora e das mesas dos alunos possuíam forma retangular.

No entanto, um dos estudantes observou que o tampo das mesas dos alunos não apresentava linhas retas, mas curvas, e explicou aos colegas que, por essa razão, não poderiam ser consideradas como polígonos, o que demonstrou um avanço na compreensão conceitual da turma.

A partir dos objetos citados, a professora conduziu uma atividade de identificação, questionando aos alunos sobre o número de lados, vértices e ângulos de cada figura mencionada. Para complementar a explicação e promover a interação com materiais concretos,

levou à sala diversas formas poligonais confeccionadas com restos de papelão — como triângulo, quadrado, retângulo, trapézio, pentágono, hexágono, entre outras.

As figuras foram expostas sobre uma mesa, e a professora solicitou que cada aluno escolhesse uma, observasse, manuseasse e, voluntariamente, a apresentasse aos colegas, nomeando a figura e identificando seus elementos constituintes.

Durante essa atividade, alguns alunos demonstraram dificuldade em nomear certos quadriláteros (como trapézio, losango e paralelogramo) e polígonos com mais lados, como hexágono e octógono. Ao final das apresentações, a professora reforçou a nomenclatura correta e os elementos característicos das figuras que geraram dúvidas.

Desse modo, neste momento destacou-se a importância da flexibilidade pedagógica no planejamento e na mediação de propostas práticas. A utilização de materiais acessíveis, como recortes de papelão em diferentes formatos, mostrou-se eficaz para aproximar os conceitos teóricos da Geometria da realidade dos estudantes, promovendo um aprendizado mais concreto e significativo.

Essa abordagem está em consonância com os pressupostos da teoria sociocultural de Vygotsky (1988), que enfatiza a interação social, o uso de ferramentas culturais e a mediação docente como elementos fundamentais para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. O contato direto com os materiais permitiu aos alunos explorar formas geométricas de maneira tátil e visual, facilitando a compreensão de seus elementos constitutivos.

Durante a atividade, observou-se certa dificuldade por parte dos alunos em identificar e nomear polígonos menos usuais, como pentágonos, hexágonos e heptágonos. Essa limitação evidenciou a necessidade de ampliação do vocabulário geométrico e reforço conceitual. Diante disso, a professora atuou de forma responsiva e proativa, retomando explicações e complementando a aula com recursos visuais, incluindo a exibição de um vídeo didático (Figura 13) que abordava a nomenclatura e as características dos polígonos.

Um ponto de destaque desse encontro foi a proposta de realização de uma campanha de arrecadação de garrafas PET, voltada à construção dos canteiros da horta escolar. A iniciativa não apenas incentivou o engajamento dos alunos, como também promoveu a participação da comunidade escolar, desenvolvendo habilidades como planejamento, comunicação, cooperação e senso de responsabilidade socioambiental.

Figura 13 - Momento do dia 10 de novembro



Fonte: Autora (2025).

Ao final da aula, a professora informou que, na próxima etapa, os alunos iriam construir os canteiros utilizando as garrafas PET, conforme solicitado com três semanas de antecedência. Alguns alunos afirmaram que haviam conseguido as garrafas, mas se esqueceram de trazê-las; outros disseram que moravam na zona rural, onde as garrafas PET eram reaproveitadas pelas famílias para armazenamento de leite, coalhada ou sabão líquido.

Diante dessa realidade, a professora propôs aos grupos que não haviam conseguido o número suficiente de garrafas que organizassem uma campanha de arrecadação junto às demais turmas da escola, professores e funcionários, para que, no próximo encontro, fosse possível realizar a construção dos canteiros. Aproveitando o momento, ela também questionou se algum dos alunos teria a ferramenta conhecida como “boca de lobo” para emprestar à escola. O aluno A respondeu que seu pai possuía a ferramenta e que pediria a ele que a trouxesse.

A aula foi encerrada com a organização dos grupos para a campanha de arrecadação de garrafas PET, sendo liberados para visitarem outras salas e apresentarem sua proposta de coleta, mobilizando a comunidade escolar em torno do projeto.

Apesar dos desafios enfrentados, essa etapa cumpriu com êxito seu papel ao consolidar os fundamentos teóricos da Geometria, preparando os alunos para os momentos posteriores de aplicação prática. A atividade evidenciou ainda o potencial da abordagem interdisciplinar para estimular a autonomia, a criatividade e o protagonismo discente.

6.3.2.1.2 Análise do Momento de 17 de novembro de 2024

A continuação do segundo encontro do projeto ocorreu no dia 17 de novembro de 2024, sendo realizada inicialmente na sala de aula do 9º ano B e, posteriormente, no laboratório de Ciências da escola. Estiveram presentes 14 estudantes dos 20 participantes, sendo que os demais se ausentaram devido à chuva intensa registrada na manhã do mesmo dia.

A professora iniciou o encontro reunindo os alunos no laboratório e solicitou que todos trouxessem as garrafas PET previamente adquiridas. A turma foi dividida em quatro grupos, e para cada grupo foi disponibilizada uma pia, um conjunto de garrafas e frascos com corantes alimentares nas cores azul, verde, vermelho, roxo e amarelo — materiais fornecidos pela equipe gestora da escola.

Seguindo a proposta didática, a professora orientou os alunos a removerem os rótulos das garrafas, enchê-las com água e adicionarem os corantes, conforme a cor escolhida por cada grupo. Essa etapa teve como objetivo preparar as garrafas PET para a etapa seguinte do projeto, em que seriam utilizadas na delimitação dos canteiros em formato poligonal.

Ao final da atividade, os recipientes coloridos foram armazenados no laboratório para posterior uso. Contudo, as atividades práticas no espaço externo foram interrompidas pela continuidade da chuva, impossibilitando a execução da construção dos canteiros.

Aproveitando o contexto, a professora realizou uma breve introdução de conceitos matemáticos relacionados à Geometria Espacial, utilizando como referência a própria garrafa PET de dois litros, explicando que esse objeto tridimensional apresenta formato aproximado de um cilindro, com volume estimado em 2000 cm^3 . Esse momento permitiu integrar conceitos da matemática ao material manipulado, despertando a curiosidade dos alunos por meio da observação concreta.

Na sequência, os alunos retornaram à sala de aula, onde a professora exibiu o vídeo “Como fazer canteiros com garrafas PET – Super Ecológico¹⁰”. O material audiovisual, de linguagem simples e acessível, apresentava instruções sobre medição, marcação do solo e fixação das garrafas, oferecendo uma visão prática e objetiva da atividade que seria realizada futuramente.

Após assistirem ao vídeo, a professora realizou um sorteio entre os grupos, distribuindo os seguintes formatos poligonais para a construção dos canteiros: pentágono, hexágono, triângulo equilátero, retângulo e quadrado. A partir disso, cada grupo foi orientado a escolher

¹⁰ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=aIYitxsMd7Q>. Acesso em: 10 out. 2024.

um líder, responsável pela organização das tarefas, e iniciar o planejamento do canteiro, estimando a quantidade de garrafas necessárias e elaborando o desenho esquemático da figura escolhida com as respectivas medidas.

Neste momento do projeto, o engajamento dos alunos foi notável, especialmente durante a preparação e coloração das garrafas PET (Figura 14), atividade que despertou entusiasmo coletivo e revelou o potencial motivador de ações colaborativas. Essas atividades práticas favoreceram o fortalecimento de vínculos entre os estudantes e os conteúdos trabalhados, além de estimular a criatividade e a corresponsabilidade no ambiente escolar.

A introdução dos conceitos matemáticos foi realizada de maneira equilibrada, sem excesso de formalismo, o que contribuiu para a assimilação gradual do conteúdo, respeitando as características cognitivas da etapa de ensino. Essa abordagem é fundamental em sequências didáticas voltadas à Educação Básica, pois evita a sobrecarga cognitiva e favorece a aprendizagem significativa.

Contudo, a interrupção causada pelas condições climáticas evidenciou a importância de planejamentos pedagógicos flexíveis, capazes de incorporar alternativas que garantam a continuidade das atividades. A exibição do vídeo, nesse sentido, foi uma estratégia eficaz de adaptação, que manteve o foco dos alunos e funcionou como transição didática entre teoria e prática.

Esse momento reforçou o papel do professor como mediador e organizador do processo educativo, apto a conduzir a turma com sensibilidade e intencionalidade pedagógica diante de adversidades. A prática docente demonstrou que o êxito da aula não depende unicamente da execução de um plano original, mas também da capacidade de adaptação e ressignificação das atividades em favor da aprendizagem dos estudantes.

Figura 14 - Preparação das garrafas



Fonte: Autora (2025).

6.3.2.1.3 Análise do Momento de 22 de novembro de 2024

O terceiro momento consolidou a aplicação prática dos conceitos geométricos por meio da construção dos canteiros na horta escolar, etapa que representou o ápice da sequência didática desenvolvida até então. Os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar a Geometria de forma concreta, aplicando conhecimentos sobre polígonos na delimitação real dos espaços de plantio. Essa experiência prática favoreceu a conexão entre os elementos teóricos previamente abordados e os desafios do mundo real, promovendo um aprendizado contextualizado e significativo.

A dinâmica de trabalho em grupo destacou-se como um dos aspectos mais positivos da atividade, possibilitando a cooperação entre os estudantes, a divisão de tarefas, a escuta ativa e o fortalecimento do senso de responsabilidade coletiva. Tais elementos são fundamentais para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais, que complementam e potencializam os objetivos cognitivos da proposta.

Um ponto de atenção observado pela professora foi a necessidade de apoio adicional aos grupos compostos majoritariamente por meninas, que encontraram maior dificuldade em tarefas que exigiam força física, como cavar o solo com cavadeiras. Essa situação evidenciou a importância de considerar aspectos motores e ergonômicos no planejamento de atividades práticas, de modo a garantir a equidade na participação de todos os alunos, respeitando suas características e necessidades.

A atividade culminou com a conclusão, dentro do cronograma proposto, dos canteiros em diferentes formatos poligonais — incluindo hexágonos, pentágonos, triângulos, quadrados e retângulos, o que representou um importante marco na consolidação do conteúdo. Contudo, foi observado que a gestão do tempo disponível para reflexões teóricas poderia ter sido mais bem dimensionada, especialmente no que se refere ao aprofundamento conceitual após a vivência prática. Como alternativa viável, optou-se por encaminhar algumas atividades reflexivas para serem realizadas como tarefa extraclasse, garantindo a continuidade do processo formativo.

De forma geral, os três momentos do segundo encontro evidenciaram a eficácia de uma abordagem pedagógica que integra teoria e prática no ensino de Geometria, promovendo engajamento, motivação e colaboração entre os alunos. Conforme destaca Silva (2021), a Geometria favorece o desenvolvimento do pensamento matemático ao tornar o aluno capaz de demonstrar, argumentar, experimentar, deduzir e alcançar conclusões, habilidades fundamentais para a construção do raciocínio lógico e da autonomia intelectual.

A experiência concreta dos conceitos geométricos, articulada à posterior reflexão teórica, contribuiu significativamente para o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais. Os desafios enfrentados — como os imprevistos climáticos e as dificuldades de ordem física — também geraram aprendizados importantes, reforçando a necessidade de um planejamento pedagógico flexível, inclusivo e com gestão eficiente do tempo. Assim, o projeto evidenciou o potencial transformador de práticas educativas que vinculam os conteúdos curriculares à realidade dos estudantes e à sua comunidade, fortalecendo o sentido formativo da escola.

O terceiro momento do projeto foi realizado no dia 22 de novembro de 2024, com a participação dos 20 alunos que integraram a pesquisa. A aula teve início na sala do 9º ano B, onde todos os estudantes compareceram uniformizados, conforme orientação prévia da professora, e portando os materiais necessários para a atividade prática na horta escolar.

Na abertura do encontro, a professora organizou os encaminhamentos pedagógicos para a construção dos canteiros em formato de polígonos. Foi solicitado que os grupos se dirigissem ao espaço da horta da escola, onde já haviam sido iniciadas demarcações de alguns canteiros com formas poligonais diversas, como quadrado, retângulo, trapézio, losango, paralelogramo e triângulo (Figuras 15, 16 e 17). Cada grupo deveria selecionar um local e seguir as seguintes etapas: Escolher e delimitar o espaço do canteiro; Realizar a medição e marcação da figura poligonal com estacas e barbante; Proceder à planificação, cavando com a ferramenta conhecida

como “boca de lobo”; Fixar as garrafas PET, previamente coloridas, de forma alinhada e proporcional aos lados da figura escolhida.

As ferramentas utilizadas na atividade foram gentilmente emprestadas pelos pais dos alunos, o que reforçou a colaboração entre escola e comunidade. Durante o desenvolvimento, três dos grupos, compostos exclusivamente por meninos, executaram todas as etapas por conta própria, inclusive a escavação do solo. Já os dois grupos formados por meninas demonstraram dificuldades em tarefas que exigiam maior esforço físico. Reconhecendo essa limitação, um funcionário da escola prontificou-se a apoiá-las, garantindo a equidade de participação na experiência.

Ao final da atividade, os cinco canteiros foram concluídos com sucesso, nos seguintes formatos: hexágono, pentágono, triângulo, quadrado e retângulo. A finalização representou um marco importante da sequência didática, consolidando a aplicação prática dos conceitos geométricos estudados anteriormente.

O funcionário da escola ficou responsável por preparar o solo dos canteiros, a fim de viabilizar a etapa seguinte de plantio.

Figura 15 - Canteiro no formato de pentágono



Fonte: Autora (2025).

Figura 16 - Canteiro no formato hexágono



Fonte: Autora (2025).

Figura 17 - Canteiro no formato quadrado



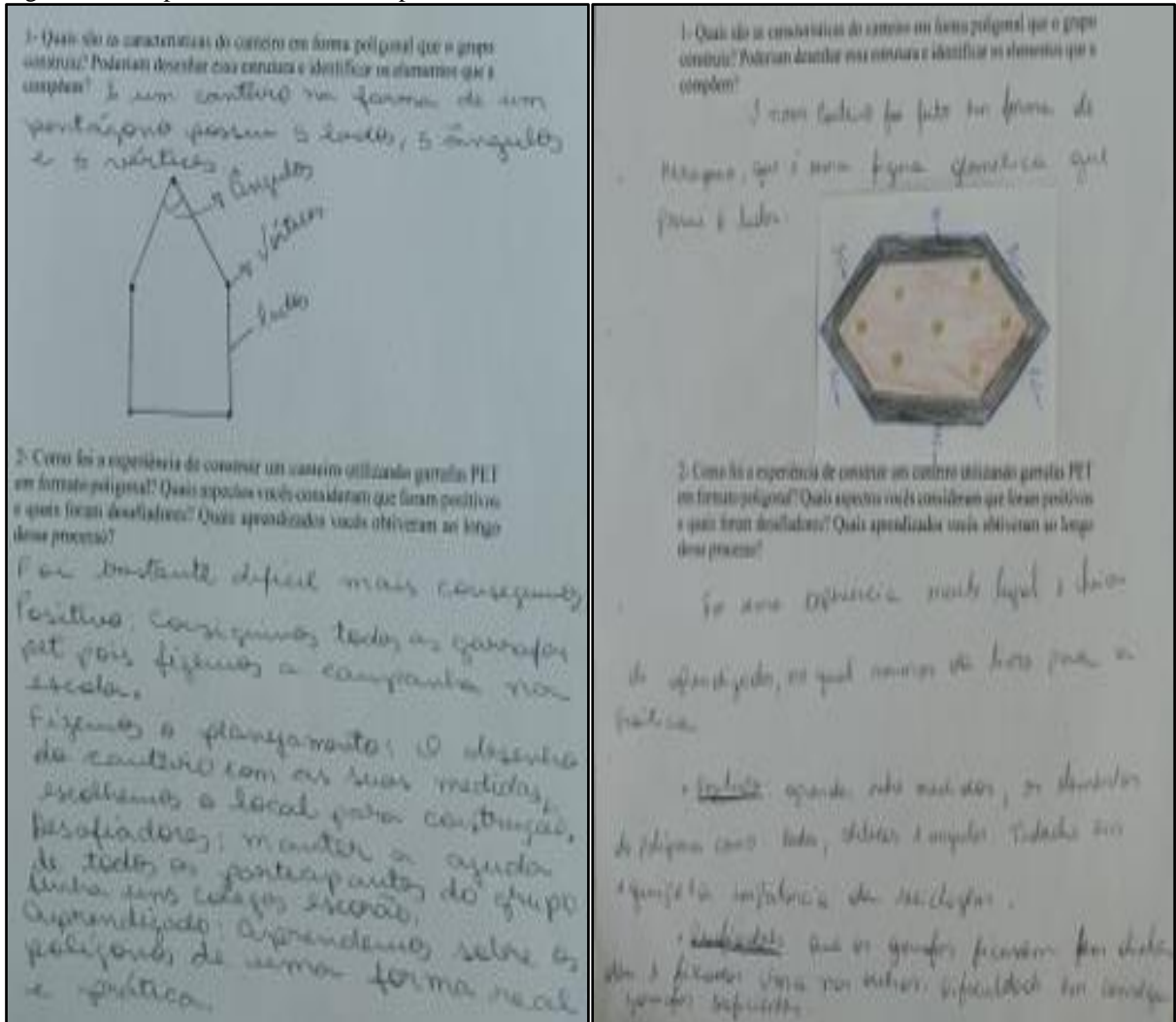
Fonte: Autora (2025).

Concluída a parte prática, a turma retornou à sala de aula, onde a professora propôs uma atividade de sistematização da experiência vivida. Foram entregues dois instrumentos avaliativos, apresentados nos Apêndices B e C da dissertação. O Apêndice B contém perguntas discursivas, como:

1. Faça o desenho do canteiro construído pelo grupo, identificando seu nome e elementos.
2. Elabore um relato da experiência: o que foi positivo e negativo? O que aprendeu com a construção do canteiro poligonal com garrafas PET?

O Apêndice B apresenta as questões objetivas de revisão conceitual, como por exemplo: “Como é chamado um polígono de 10 lados?”. Como o tempo disponível não foi suficiente para a conclusão de todas as respostas, alguns grupos levaram as atividades para casa, comprometendo-se a entregá-las no próximo encontro. Segue na Figura 18 das atividades dos estudantes.

Figura 18 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes



Fonte: Autora (2025).

A construção dos canteiros marcou o ápice da sequência didática, representando um momento de vivência concreta dos conteúdos geométricos em contexto real. Os alunos aplicaram de forma efetiva seus conhecimentos sobre polígonos, conectando teoria e prática no espaço da horta escolar.

A dinâmica colaborativa se destacou como um dos principais ganhos da atividade, favorecendo a divisão de tarefas, o diálogo entre pares e o desenvolvimento do senso de

responsabilidade. Tais aspectos são fundamentais para o fortalecimento das competências socioemocionais, as quais complementam os objetivos cognitivos da proposta.

A necessidade de apoio às alunas nas atividades físicas mais exigentes evidenciou a importância de considerar a diversidade motora e ergonômica dos estudantes no planejamento de aulas práticas. A mediação pedagógica assegurou a inclusão de todos, sem comprometer a autonomia dos grupos.

A conclusão dos canteiros, dentro do cronograma estabelecido, reafirmou o êxito da experiência. No entanto, observou-se que a gestão do tempo para atividades reflexivas poderia ter sido melhor planejada. A decisão de encaminhar parte das tarefas para casa mostrou-se uma alternativa eficaz para garantir o aprofundamento do aprendizado.

De modo geral, os três momentos do segundo encontro confirmaram a eficácia da integração entre teoria e prática no ensino da Geometria, promovendo engajamento, motivação e colaboração. Como afirma Silva (2021), a Geometria favorece o desenvolvimento do pensamento matemático ao permitir que o aluno argumente, experimente, deduza e alcance conclusões, competências fundamentais para o raciocínio lógico e a autonomia intelectual.

A articulação entre conteúdo formal e realidade cotidiana, aliada à reflexão crítica, fortaleceu o processo de ensino-aprendizagem e contribuiu para o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais. Os desafios enfrentados, como as chuvas e as exigências físicas da prática, foram superados por meio da adaptação pedagógica, o que demonstrou o potencial transformador de propostas que conectam os saberes escolares às vivências dos alunos e de sua comunidade.

Os resultados observados nas falas e produções dos alunos corroboram o que D'Ambrosio (2004, p. 62) denomina de “dimensão cultural da Matemática”. Segundo o autor, a aprendizagem não ocorre de forma isolada, mas é resultado de interações sociais e da incorporação de saberes vivenciados no cotidiano. A utilização da horta escolar como ambiente didático concretizou essa perspectiva, ao permitir que os alunos reconhecessem a Matemática como parte de suas experiências de vida, relacionando os polígonos à organização dos espaços, às medidas e às formas presentes na natureza.

6.3.3 Relato do Terceiro Encontro

As análises apresentadas neste capítulo dialogam diretamente com os referenciais teóricos expostos nos capítulos 2 e 3, que fundamentam as concepções de ensino e aprendizagem adotadas nesta pesquisa. Conforme Artigue (1996), a Engenharia Didática

propicia uma metodologia investigativa que integra concepção, experimentação e validação de situações de ensino, o que se mostra coerente com as práticas desenvolvidas no contexto da horta escolar.

Na mesma perspectiva, Brousseau (1986) ressalta que as situações didáticas constituem espaços de interação entre professor, aluno e saber, nos quais a aprendizagem ocorre de forma ativa e contextualizada.

Pais (2019) e Almouloud (2007) reforçam que o papel do professor é essencial no planejamento e mediação dessas situações, uma vez que a intervenção pedagógica orienta a construção do conhecimento matemático. Já D'Amore (2007) e Lorenzato (2010) destacam que o ensino de Geometria deve favorecer a experimentação, a observação e o raciocínio lógico, elementos que se evidenciam nas atividades propostas nesta pesquisa.

Do ponto de vista curricular, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e Pavanello (2004) salientam que o estudo da Geometria é indispensável para o desenvolvimento do pensamento espacial e da compreensão das formas presentes no cotidiano, princípios que nortearam o produto educacional desenvolvido. Desse modo, a análise dos resultados que se segue demonstra a coerência entre os fundamentos teóricos e a prática pedagógica aplicada, evidenciando a contribuição dos autores estudados para a consolidação desta investigação.

Sendo assim, o terceiro encontro foi realizado no dia 24 de novembro de 2024, com a presença de 17 alunos do 9º ano B. As atividades ocorreram em dois ambientes: a sala de aula e a horta escolar, com o objetivo de explorar, de maneira prática, os conceitos de perímetro e área de polígonos, utilizando o espaço da horta como cenário de aprendizagem significativa.

A professora iniciou o encontro com uma revisão expositiva no quadro, retomando os conceitos de perímetro e área, suas principais características e as fórmulas de cálculo para triângulos e quadriláteros. Essa introdução teve o intuito de preparar os alunos para a realização das atividades práticas propostas.

Na sequência, a turma foi dividida em grupos, e cada equipe recebeu uma fita métrica artesanal (conforme modelo apresentado no Apêndice C). Como alguns alunos demonstraram dúvidas quanto ao manuseio da fita, a professora realizou uma explicação prática, utilizando como exemplo o quadro da sala de aula para demonstrar como medir objetos maiores que 1,5 metros, orientando-os a realizar marcações intermediárias e somar os trechos medidos.

Cada grupo recebeu a tarefa de medir dois canteiros com diferentes formatos geométricos:

- Grupo 1: quadrado e trapézio;
- Grupo 2: retângulo e losango;

- Grupo 3: quadrado e paralelogramo;
- Grupo 4: triângulo e losango.

Na horta, os alunos realizaram inicialmente a observação das formas dos canteiros (Figura 19), com o objetivo de identificá-los como aproximações de Polígonos.

Figura 19 - Alunos medindo na base maior do canteiro na forma do trapézio



Fonte: Autora (2025).

Em seguida, executaram o esboço das figuras e registraram as medidas necessárias para os cálculos, conforme orientações contidas no instrumental da atividade (Apêndice D). Apesar de algumas dificuldades iniciais com o uso da fita métrica, todos os grupos conseguiram compreender a técnica após a mediação da professora. Os momentos podem ser observados na Figura 20.

Figura 20 - Efetivação das medidas dos canteiros



Fonte: Autora (2025).

De volta à sala de aula, os estudantes utilizaram os dados coletados para resolver cálculos de perímetro e área dos canteiros. Esse momento se constituiu como uma aplicação prática dos conceitos estudados, permitindo que os alunos visualizassem, de forma concreta, o

uso das fórmulas em situações reais. Durante esse processo, a professora esteve disponível para tirar dúvidas, oferecer desafios complementares e reforçar a importância da conexão entre teoria e prática.

Esse momento pode ser vislumbrado na Figura 21.

Figura 21 - Professora revisando alguns saberes



Fonte: Autora (2025).

Na etapa final da atividade, cada grupo foi convidado a apresentar no quadro um dos seus cálculos resolvidos, explicando as etapas e raciocínios envolvidos. O grupo responsável pelo canteiro em forma de trapézio, por exemplo, destacou-se ao apresentar a solução com criatividade, nomeando as bases como “buzão (B)” e “benzinho (b)”, facilitando a memorização. Os demais grupos apresentaram os cálculos referentes aos canteiros em forma de losango, quadrado, paralelogramo e triângulo, demonstrando domínio do conteúdo e entusiasmo com os resultados alcançados.

A professora encerrou o encontro destacando que, para além da aprendizagem dos conceitos matemáticos de perímetro e área, os alunos também desenvolveram habilidades práticas de medição, trabalho em equipe, resolução de problemas e aplicação dos conhecimentos em um contexto real. O encontro foi avaliado como produtivo, envolvente e enriquecedor, evidenciando o potencial pedagógico da horta escolar como espaço interdisciplinar de ensino.

6.3.3.1 Análise do Terceiro Encontro

O terceiro encontro evidenciou o sucesso de atividades práticas como ferramenta de aprendizagem significativa. A utilização da horta escolar permitiu aos alunos vivenciar conceitos abstratos de geometria em um contexto real, facilitando a compreensão e a retenção do conteúdo.

A revisão expositiva inicial foi importante para nivelar o conhecimento dos alunos, e a divisão em grupos promoveu a colaboração e o aprendizado coletivo. A adaptação da professora às dificuldades dos alunos no uso das fitas métricas demonstrou habilidade em lidar com desafios imprevistos e garantiu o andamento das atividades.

A apresentação dos cálculos pelos grupos na etapa final não só consolidou o aprendizado, mas também incentivou habilidades como comunicação e trabalho em equipe. A criatividade na abordagem dos conceitos, como os apelidos dados às bases do trapézio, revelou o engajamento dos alunos com o conteúdo.

Sob essa perspectiva, destaca-se que o ensino de Geometria deve ser significativo para o aluno, conduzindo-o a uma compreensão teórica e prática, incentivando a reflexão sobre conhecimentos prévios e sua posterior aplicação, conforme a natureza do problema (Barboza, 2020).

Segue fotos das atividades dos estudantes (Figura 22).

Figura 22 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes

UPF **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET)

ATIVIDADE REFERENTE AO ENCONTRO 3

1. Nomear OS polígonos de diferentes maneiras encontrados na figura.

2. Fazer as medidas de perímetro e área de pelo menos OS diferentes polígonos e preencher a tabela abaixo:

Formato do contorno	Perímetro	Área
	$P = 4 \times 2,40$ $P = 9,60$	$A = l \times l$ $A = 5,7600$
	$P = 3 \times 2,40$ $P = 7,20$	$A = \frac{l^2 \sqrt{3}}{4}$ $A = 2,57795$
	$P = 2 \times (2,40 + 2,40)$ $P = 9,60$	$A = b \times h$ $A = 5,7600$

3. Entenda a sua compreensão a respeito da atividade 2.

Compreendo que é muito importante aprender a medir tanto figuras quanto objetos aprendendo a medição usando a fita métrica usando os construtores para medir sobre o plano dos metros.

UPF **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas (ICET)

ATIVIDADE REFERENTE AO ENCONTRO 3

1. Nomear OS polígonos de diferentes maneiras encontrados na figura.

2. Fazer as medidas de perímetro e área de pelo menos OS diferentes polígonos e preencher a tabela abaixo:

Formato do contorno	Perímetro	Área
	$1,20 + 1,60 + 2,20 = 5$	$\frac{3,56 + 1,20}{2} \times 1,60$ $1,944 \div 2 = 0,972$ $0,972 \times 2 = 1,944$
	$2,40 + 1,50 + 2,40 + 1,50 = 7,80$	$2,40 \times 1,50 = 3,60$ $3,60 \div 2 = 1,80$ $1,80 \times 2 = 3,60$
	$1,10 + 1,10 + 1,10 + 1,10 = 4,40$	$\frac{1,10 \times 1,10}{2} = 0,605$ $0,605 \times 2 = 1,21$

3. Entenda a sua compreensão a respeito da atividade 2.

Eu e meu grupo saímos da sala para fazer as medidas no livro real, nessa medida difícil de se fazer medidas exatas, mas usamos a fita métrica mais nos conseguimos a gente medir 1,3 metros e depois somamos e nos aprendemos a medir figuras geométricas.

Fonte: Autora (2025).

A partir da ação executada, observa-se que alguns aspectos podem ser aprimorados para potencializar ainda mais os resultados da proposta. Entre eles, destaca-se a necessidade de um planejamento mais minucioso das orientações iniciais, especialmente no que se refere ao uso correto dos instrumentos de medição, como as fitas métricas. Essa medida pode evitar dificuldades operacionais e otimizar o tempo destinado às atividades práticas.

Outro ponto relevante refere-se à inserção de momentos mais estruturados de reflexão teórica ao longo da atividade. A ampliação desse componente pode contribuir para o aprofundamento conceitual e para a consolidação dos conteúdos matemáticos, favorecendo uma aprendizagem ainda mais significativa.

Apesar desses pontos de melhoria, é importante ressaltar que o encontro cumpriu plenamente seus objetivos pedagógicos, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizagem conectada à realidade e às práticas do cotidiano. Os relatos, a participação ativa e os resultados obtidos indicam que os estudantes compreenderam e aplicaram os conceitos de

perímetro e área em uma situação concreta, evidenciando envolvimento, engajamento e construção de conhecimento com significado.

6.3.4 Relato do Quarto Encontro

O quarto encontro ocorreu no dia 22 de novembro de 2024, com a participação de 18 alunos do 9º ano B, realizado na sala de aula e na horta escolar. Vale destacar que, entre os dias 28/10 e 19/11, os encontros foram suspensos devido à preparação para a avaliação externa do SAERO (Sistema de Avaliação da Educação de Rondônia), o que exigiu da escola revisão intensiva dos conteúdos de Matemática e Língua Portuguesa.

A professora iniciou o encontro explicando que o conteúdo abordado seria o estudo das diagonais dos Polígonos, com um primeiro momento teórico, seguido de uma atividade prática na horta. A perspectiva de levar o conteúdo para o espaço externo gerou entusiasmo entre os alunos, que já haviam sido introduzidos ao tema em encontros anteriores. A aula começou com a exibição de um vídeo educativo (Figura 23) do canal da professora Gis¹¹, que abordava a definição e o traçado das diagonais em diferentes tipos de Polígonos, além de explicar a fórmula de cálculo:

$$d = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$$

Figura 23 - Alunos assistindo ao vídeo



Fonte: Autora (2025).

¹¹ Disponível em: <https://br.video.search.yahoo.com/search/video?fr=mcafee&p=video+diagonais&type=E210BR91199G0#id=1&vid=de1e60f7825bc407810be7a593813c20&action=click>. Acesso em: 10 out. 2024.

Após o vídeo, um aluno manifestou dúvida sobre como substituir as variáveis da fórmula pelos valores numéricos. A professora então se dirigiu ao quadro e retomou a explicação utilizando exemplos concretos. Desenhou um triângulo, demonstrando que ele não possui diagonais, e em seguida um pentágono, traçando suas diagonais para mostrar que, embora tenha 5 vértices, o número de diagonais é também 5, e não 10, como muitos imaginam. A professora destacou que o cálculo exclui os lados adjacentes ao vértice de origem, o que justifica o uso de $n-3$ na fórmula.

Na etapa prática, os alunos foram conduzidos à horta escolar, que ainda estava em fase de construção, mas já contava com canteiros nas formas de quadrado, retângulo, losango, trapézio, paralelogramo, triângulo, pentágono e hexágono. A professora distribuiu elásticos coloridos, que os grupos utilizaram para traçar as diagonais nos canteiros (Figura 24). Os próprios alunos atuaram como vértices, esticando os elásticos de um ponto a outro não consecutivo.

Figura 24 - Alunos com o material entregue pela professora



Fonte: Autora (2025).

A dinâmica possibilitou a visualização concreta da formação das diagonais, confirmando, por exemplo, que o triângulo não possui diagonais e que, no pentágono, as diagonais formam uma estrela no interior da figura, o que encantou os participantes.

Para ampliar a vivência prática, a professora também auxiliou os alunos na montagem de uma estrutura plana de canteiro no formato de pentágono, utilizando madeira como suporte.

A atividade permitiu que os estudantes explorassem o conteúdo de forma lúdica, colaborativa e investigativa (Figura 25).

Figura 25 - Vivência prática



Fonte: Autora (2025).

De volta à sala de aula, os alunos retomaram os cálculos de diagonais com base nos polígonos observados na horta. A professora distribuiu as atividades correspondentes aos Apêndices E e F, nas quais os alunos, com o auxílio de calculadoras, realizaram substituições na fórmula, calcularam o número de diagonais e registraram os resultados em seus cadernos.

Ao final do encontro, a professora fez uma síntese dos principais conceitos trabalhados, destacando a importância das diagonais na estrutura dos polígonos e seu cálculo por meio da fórmula geral. Os alunos demonstraram compreensão dos conteúdos e satisfação por aplicarem o conhecimento teórico em uma situação concreta, reforçando o valor de experiências pedagógicas interdisciplinares e práticas no ensino de Matemática.

A aula foi concluída com uma revisão dos principais conceitos aprendidos, reforçando os objetivos propostos para o encontro. A professora enfatizou a importância das diagonais na estrutura dos polígonos, tanto do ponto de vista geométrico quanto no contexto da resolução de problemas práticos, e explicou como aplicar corretamente a fórmula acima supracitada em diferentes situações.

Foram mencionados, por exemplo, o uso da fórmula para determinar o número de diagonais em figuras utilizadas na arquitetura (como estruturas de telhados ou piso em mosaico), design gráfico (modelagem de Polígonos em softwares de desenho), além de sua aplicação em questões de concursos e avaliações escolares, nas quais o aluno precisa calcular, deduzir ou interpretar propriedades dos Polígonos.

Os alunos demonstraram entusiasmo e sentimento de realização, expressando orgulho por terem conseguido aplicar o conhecimento teórico de maneira prática, traçando as diagonais nos canteiros da horta e realizando os cálculos correspondentes. A vivência contribuiu para a consolidação do aprendizado de forma significativa, favorecendo não apenas a assimilação conceitual, mas também o desenvolvimento de habilidades de análise, visualização espacial e resolução de problemas.

6.3.4.1 Análise do Quarto Encontro

O quarto encontro, realizado no dia 22/11/2024, foi marcado pela integração entre teoria e prática, utilizando a sala de aula e a horta escolar como espaços de aprendizado. A proposta pedagógica, que teve como foco o estudo das diagonais dos polígonos, evidenciou-se como uma estratégia eficaz para tornar o ensino de geometria significativo e engajador para os alunos.

A escolha do tema e a estrutura do encontro foram bem planejadas, envolvendo uma introdução teórica com suporte audiovisual e uma atividade prática contextualizada no

ambiente escolar. Essa abordagem potencializou a interdisciplinaridade, conectando conceitos matemáticos à realidade cotidiana dos estudantes por meio do uso da horta escolar.

A exibição de um vídeo explicativo foi um ponto de destaque na condução da aula. Ele serviu como recurso inicial para introduzir e reforçar os conceitos sobre diagonais, promovendo uma aprendizagem visual e acessível. Além disso, a explicação da fórmula $d = \frac{n \cdot (n-3)}{2}$, foi vinculada às dúvidas dos alunos, mostrando que a prática de retomada de conteúdo pode ser essencial para consolidar aprendizagens.

A atividade prática na horta escolar, onde os alunos puderam visualizar e traçar as diagonais em canteiros com diferentes formas geométricas, foi crucial para transformar o aprendizado abstrato em uma experiência concreta. A participação ativa dos alunos, utilizando seus corpos como vértices e elásticos para representar as diagonais, gerou entusiasmo e envolvimento, além de facilitar a compreensão dos conceitos geométricos.

O uso de materiais simples e a aplicação do conteúdo teórico em um contexto prático demonstraram ser estratégias eficazes para o desenvolvimento de habilidades como raciocínio lógico e análise geométrica. A montagem do canteiro em forma de pentágono, realizada em conjunto pela professora e pelos alunos, contribuiu para a percepção espacial e para o trabalho colaborativo.

A atividade também proporcionou momentos de descoberta significativa, como a observação de que o triângulo não possui diagonais e a visualização da estrela formada pelas diagonais do pentágono. Essas descobertas reforçaram o aprendizado de forma lúdica e exploratória, promovendo uma experiência de aprendizagem ativa e construtiva.

Associando-se a estas ideias, Heck e Kaiber (2020) afirmam que o ensino baseado na assimilação dos conteúdos de Geometria revela ao indivíduo a importância de

Propiciar o desenvolvimento de aprendizagens com o auxílio de diferentes recursos didáticos e materiais, de modo a apresentar um contexto significativo para ensinar e aprender Matemática, integrada a situações que propiciem a reflexão, tomada de decisão e apresentação de justificativas, necessárias para a sistematização dos conceitos. É importante, também, que os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver a capacidade de abstração por meio de reelaboração de situações-problemas, baseando-se na reflexão e no questionamento, estabelecendo relações e significados que possam ser aplicados em distintas situações.

Para isso, destaca-se o papel fundamental do professor no processo de aprendizagem, sendo essencial que ele esteja em constante formação, buscando contribuições e estratégias metodológicas que promovam a aprendizagem.

No entanto, os alunos demonstraram maior compreensão sobre o cálculo e a representação das diagonais em diferentes polígonos. O retorno à sala de aula para o cálculo matemático e a revisão teórica consolidou o aprendizado, unindo a prática vivenciada na horta à formalização dos conceitos. Segue foto da atividade dos estudantes (Figura 26).

Figura 26 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes

UPF | **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Educação em Ciências e Matemática
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E QUÍMICA

ALUNO: _____ TURMA: _____

ATIVIDADE DO QUARTO ENCONTRO REFERENTE AO CONTEÚDO DE DIAGONAIS.

Veja a fórmula para calcular o número de diagonais (d) de um polígono. A fórmula é simples e só depende do número de lados (n) do polígono:

$$d = \frac{n \cdot (n - 3)}{2}$$

1-Utilizando a fórmula acima responda preencha a tabela abaixo:

POLÍGONO	Nº DE LADOS	Nº DE DIAGONAIS
TRIÂNGULO	3	0
TRAPEZIO	4	2
PENTÁGONO	5	5
HEXÁGONO	6	9
OCTÁGONO	8	20
DECÁGONO	10	35
DODECÁGONO	12	54
ICOSÁGONO	20	170

ESPAÇO PARA OS CÁLCULOS:

\square $d = \frac{(n-3) \cdot n}{2}$
 $n=4$ $d = \frac{(4-3) \cdot 4}{2} = \frac{1 \cdot 4}{2} = \frac{4}{2} = 2$

\triangle $d = \frac{(n-3) \cdot n}{2}$
 $n=3$ $d = \frac{(3-3) \cdot 3}{2} = \frac{0 \cdot 3}{2} = \frac{0}{2} = 0$

\hexagon $d = \frac{(n-3) \cdot n}{2}$
 $n=6$ $d = \frac{(6-3) \cdot 6}{2} = \frac{3 \cdot 6}{2} = \frac{18}{2} = 9$

Fonte: Autora (2025).

O quarto encontro evidenciou que a combinação de recursos didáticos diversificados — como vídeos educativos, atividades práticas e o uso de materiais manipuláveis — contribuiu significativamente para o engajamento discente e para a construção de um aprendizado significativo. A integração entre teoria e prática, aliada à utilização de espaços alternativos de aprendizagem, como a horta escolar, proporcionou experiências concretas que ampliaram a compreensão dos conceitos geométricos por parte dos estudantes.

Ao vivenciarem os conteúdos de maneira contextualizada, os alunos foram capazes de estabelecer relações entre o conhecimento abstrato e sua aplicação prática, o que fortaleceu a internalização dos conceitos e favoreceu o desenvolvimento de competências cognitivas e operacionais. A observação direta das formas poligonais, o traçado das diagonais com elásticos e a construção colaborativa de estruturas reforçaram o papel da matemática como ciência aplicada ao cotidiano.

Este encontro também ressaltou a importância de planejar aulas que dialoguem com o contexto sociocultural e os interesses dos alunos, promovendo não apenas a assimilação de conteúdos, mas um aprendizado mais profundo, ativo e relevante. Em suma, a proposta demonstrou o potencial transformador de práticas pedagógicas que unem inovação metodológica, participação ativa e conexão com a realidade escolar.

6.3.5 Relato do Quinto Encontro

O quinto encontro foi realizado no dia 26 de novembro de 2024, na sala do 9º ano B e na horta da escola, com a participação de 15 alunos. Cinco estudantes estiveram ausentes em razão de um comunicado da direção escolar, informando que, como forma de reconhecimento pelo empenho e presença integral durante a avaliação do Sistema de Avaliação do Estado de Rondônia (SAERO), os alunos do 9º ano seriam dispensados das aulas remanescentes como “bônus”.

Contudo, a professora pesquisadora interveio junto à coordenação pedagógica, ressaltando que a aplicação do Produto Educacional havia sido temporariamente suspensa para apoiar a preparação para o SAERO, e que ainda era necessário concluir os encontros da pesquisa, garantindo também o cumprimento da carga horária anual. A solicitação foi acatada, e os alunos foram informados de que só seriam liberados ao término das atividades programadas.

Essa decisão, entretanto, gerou certa insatisfação entre os estudantes, que demonstraram resistência em comparecer à escola apenas para participar das aulas de Matemática. Diante disso, a professora pesquisadora buscou inovar nas estratégias didáticas, promovendo aulas mais dinâmicas e interativas com o objetivo de manter o engajamento e o interesse da turma (Figura 27).

Figura 27 - Professora trabalhando triângulos



Fonte: Autora (2025).

Apesar dos desafios, o encontro teve como tema central o estudo dos ângulos, com uma abordagem que articulou momentos teóricos, manipulativos e práticos. Na primeira parte da aula, realizada em sala, a professora explicou os tipos principais de ângulos — reto, agudo e obtuso — e demonstrou, com o auxílio de uma circunferência desenhada na lousa, como esses ângulos podem ser identificados e classificados com base em sua medida.

Para reforçar o conceito, utilizou exemplos do cotidiano, como o movimento da porta da sala de aula, simulando aberturas menores (ângulos agudos), a 90° (ângulo reto) e maiores que 90° (ângulos obtusos). Os alunos interagiram ativamente, respondendo às perguntas feitas pela professora e associando os conceitos a situações práticas.

Na sequência, os alunos foram divididos em grupos de trabalho e receberam materiais como cartolina, régua, compasso, pincéis e tesoura sem ponta. Cada grupo desenhou e recortou duas circunferências, a partir das quais construíram modelos de ângulos. Foram produzidos dois ângulos rasos, quatro ângulos retos, dois ângulos agudos de 45° (obtidos pela divisão de um ângulo reto), e a combinação entre um ângulo reto e um agudo para compor um ângulo obtuso. Os grupos colaram seus modelos em uma folha grande fixada na lousa e realizaram a identificação dos ângulos, colaborativamente (Figura 28).

Figura 28 - Alunos utilizando o transferidor para extrair ângulos retos, agudos e obtuso



Fonte: Autora (2025).

Finalizada essa etapa, a professora conduziu os alunos à horta escolar, onde foram orientados a utilizar os modelos de ângulos para identificar e estimar a soma dos ângulos internos nos canteiros com diferentes formas poligonais. Os estudantes utilizaram os recortes para explorar visualmente os ângulos presentes nas figuras e, de forma oral, classificaram e somaram os ângulos de cada canteiro (Figura 29).

Figura 29 - Alunos na horta – utilização dos modelos de ângulos



Fonte: Autora (2025).

Na parte final do encontro, já de volta à sala, os alunos realizaram uma atividade de sistematização: desenharam, em malha quadriculada, um dos canteiros observados e recortaram os ângulos representativos, realizando a soma dos ângulos internos da figura construída. A atividade foi registrada individualmente e acompanhada do preenchimento do Apêndice G, com questões que reforçavam o conteúdo trabalhado.

A aula foi encerrada com uma discussão coletiva, em que os alunos compartilharam descobertas, esclareceram dúvidas e refletiram sobre a importância do estudo dos ângulos. A experiência foi avaliada como enriquecedora, pois permitiu visualizar, manipular e aplicar os conceitos geométricos em um contexto concreto, aproximando a matemática da realidade dos alunos. O uso de recursos simples, espaços alternativos e dinâmicas colaborativas contribuiu para tornar o aprendizado mais acessível, prazeroso e significativo.

6.3.5.1 Análise do Quinto Encontro

O quinto encontro reforçou a relevância das atividades práticas no ensino de conceitos abstratos, como os ângulos, ao proporcionar aos alunos uma experiência significativa e contextualizada. A utilização de materiais concretos, como cartolina, régua e compasso, associada à exploração de um ambiente real, como a horta escolar, favoreceu a compreensão dos diferentes tipos de ângulos e sua aplicação em situações geométricas concretas.

A abordagem dinâmica e participativa adotada pela professora permitiu que os estudantes visualizassem, manipulassem e construíssem os ângulos por meio da experimentação, o que contribuiu de forma efetiva para a consolidação da aprendizagem. A realização da soma dos ângulos internos dos canteiros, por exemplo, evidenciou a relação entre a geometria e o cotidiano, incentivando a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos em contextos reais e próximos da vivência dos alunos. Segue foto como exemplo das atividades dos estudantes (Figura 30).

Além disso, o envolvimento dos alunos nas etapas de construção, classificação e identificação dos ângulos contribuiu para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como o raciocínio lógico, o trabalho em equipe e a comunicação oral.

A atividade também favoreceu a autonomia dos estudantes, uma vez que foram incentivados a explorar os conceitos por meio da investigação, do questionamento e da resolução de problemas em grupo. Essa vivência prática ampliou a percepção dos alunos quanto à presença da geometria em espaços concretos, fortalecendo o vínculo entre o conhecimento escolar e as situações reais de aprendizagem.

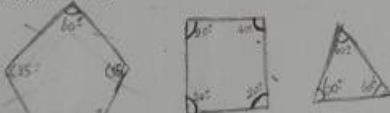
Figura 30 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes

UPF | **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG

Apêndice 4.
ATIVIDADE REFERENTE AO 5º ENCONTRO.
Exploração de Imagens (Individual ou em Dupla).

1-Escolher 03 canteiros de forma poligonal diferente e colocar os tampos de ângulos feito na cartolina para identificar o tipo de ângulo (reto, obtuso ou agudo).
Escreva o nome dos 03 canteiros escolhidos.
Polígono, Triângulo, Quadrado

2-Tirar a fotografia com o celular dos 03 canteiros fazer a impressão da foto ou desenhar o esboço dos canteiros na forma de polígonos de acordo com a foto. Alisar as imagens e identificar o tipo de ângulo que os mesmos possuem.
Polígono, Quadrado, Triângulo
 $510 = 360 = 180 =$



3- Com os tampos dos Ângulos reto, agudo e obtuso a dupla deverá explorar o ambiente escolar, em especial as áreas externas (como pátio, jardins ou quadras), e devem identificar diferentes ângulos formados pelas construções ou pelo mobiliário da escola (por exemplo, quinas de dos bancos, mural, mesa de pingue pongue e outros...

4- Devem anotar suas observações e, se possível, tirar fotos dos ângulos encontrados para compartilhar com a turma.

5- Relatar o conhecimento adquirido nessa atividade.

A) O que foi mais fácil e o que foi mais difícil durante a atividade?
Não teve nada de difícil foi bastante fácil

B) Quais ângulos conseguiram identificar mais facilmente (reto, agudo ou obtuso)? Cite os objetos?
Quadrado bem fácil, Polígono, foi mais difícil e o Triângulo foi fácil também

C) Quais foram os principais desafios ao aplicar o conhecimento sobre ângulos em situações reais (no ambiente da escola)?
Tirar as medidas reais, foi um pouco difícil

Fonte: Autora (2025).

Apesar dos desafios neste momento, o encontro foi bem-sucedido em criar um ambiente de aprendizado colaborativo, no qual os alunos puderam compartilhar descobertas, refletir sobre conceitos geométricos e relacioná-los a diferentes situações. Assim, o encontro se consolidou como uma etapa significativa no desenvolvimento do ensino da geometria.

6.3.6 Relato do Sexto Encontro

O sexto encontro ocorreu no dia 28 de novembro de 2024, com a participação de 17 alunos do 9º ano B, sendo realizado inicialmente na sala de aula e, posteriormente, na horta

escolar. O tema abordado foi o plantio de hortaliças utilizando a malha quadriculada nos canteiros em formato poligonal, com o objetivo de desenvolver conhecimentos teóricos e práticos sobre organização espacial no cultivo de alimentos.

A professora iniciou a aula com uma introdução teórica, explicando o conceito e a função da malha quadriculada no plantio. Destacou que essa técnica contribui para o aproveitamento otimizado do espaço disponível nos canteiros, promovendo uma distribuição equilibrada das mudas e facilitando o controle do espaçamento entre plantas. Foram apresentados exemplos visuais, inclusive uma imagem da tela de jardinagem, comumente usada para essa finalidade. Contudo, a docente explicou que não foi possível adquirir a tela padrão, razão pela qual seria necessário improvisar uma alternativa acessível.

Durante a explicação, um aluno sugeriu a construção da malha com fita adesiva e fita métrica, ideia acolhida pela turma e incentivada pela professora. A classe foi dividida em grupos e cada equipe recebeu materiais como fita adesiva, fita métrica e mudas de hortaliças para o plantio. Inicialmente, seria realizado o cultivo de temperos como cebolinha, coentro, salsa, chicória e pimenta; porém, devido à doação de mudas, foram incluídas rúcula, alface, couve, cebolinha e coentro na atividade.

Na horta, os canteiros poligonais — previamente preparados — estavam disponíveis para execução das tarefas. Os alunos utilizaram as fitas métricas para demarcar os quadriculados, adaptando a técnica às formas geométricas dos canteiros. A professora explicou que canteiros em formato de retângulo e quadrado facilitam a organização e a maximização do plantio, enquanto formas como triângulo, pentágono e hexágono apresentam desafios quanto à área útil disponível. No entanto, com a utilização da malha quadriculada, foi possível promover organização e espaçamento adequado entre as plantas, inclusive com o uso de referências alternativas de medida, como régua em centímetros ou palmo, para estimar o espaço entre covas.

Além disso, foram abordados cuidados essenciais com o solo, como a adubação, irrigação prévia e profundidade das covas, antes do plantio. Cada grupo se organizou para desempenhar tarefas específicas: preparo do solo, marcação da malha e plantio das mudas. A atividade promoveu cooperação, planejamento e responsabilidade entre os estudantes.

Tão logo, insere-se as Figuras 31 e 32.

Figura 31 - Alunos no preparo da terra para o plantio



Fonte: Autora (2025).

Ao final da aula prática, os alunos retornaram à sala de aula para um momento de reflexão coletiva. A professora reforçou a importância de manter os canteiros bem cuidados, com tarefas diárias como irrigação, remoção de ervas daninhas e controle de pragas. Estabeleceu-se que cada grupo seria responsável pelo monitoramento diário do seu canteiro até o fim do ano letivo. Para o período de férias, a direção escolar comprometeu-se a designar um funcionário administrativo para a manutenção da horta.

Figura 32 - Alunos no preparo da terra para o plantio



Fonte: Autora (2025).

Por fim, os grupos receberam uma atividade referente ao Apêndice H, a ser preenchida individualmente. A avaliação da aula foi realizada de forma contínua, com base no desempenho durante a execução das tarefas em grupo, na aplicação correta da técnica de plantio e na participação reflexiva dos alunos. Essa aula proporcionou uma experiência significativa, conectando teoria e prática e despertando o interesse dos estudantes por técnicas sustentáveis de cultivo e pela importância da produção de alimentos saudáveis no ambiente escolar.

6.3.6.1 Análise do Sexto Encontro


O sexto encontro revelou-se extremamente produtivo, ao promover a integração entre conceitos teóricos e práticas concretas, consolidando aprendizagens de forma significativa. A introdução ao uso da malha quadriculada no contexto do plantio de hortaliças permitiu aos alunos compreenderem uma técnica de organização espacial eficiente, favorecendo o aproveitamento racional do espaço nos canteiros e estabelecendo pontes entre a geometria e a sustentabilidade.

A proposta de improvisação da malha com fita adesiva e fita métrica, sugerida por um dos estudantes, destacou a capacidade criativa e colaborativa da turma, além de estimular habilidades de planejamento, resolução de problemas e trabalho em equipe. A prática de plantio nos canteiros poligonais permitiu aos alunos aplicar conceitos geométricos como forma, área e proporção em situações reais, ao mesmo tempo em que foram introduzidos a noções básicas de técnicas agrícolas.

A divisão das tarefas entre os grupos favoreceu a cooperação e o protagonismo dos estudantes, reforçando um ambiente escolar mais participativo e coletivo. Já a reflexão final conduzida na sala de aula potencializou o processo de aprendizagem, ao enfatizar a importância da manutenção dos canteiros, os cuidados com o cultivo e os benefícios das práticas agrícolas sustentáveis para a comunidade escolar.

Essa experiência não apenas desenvolveu competências matemáticas e científicas, mas também despertou o interesse dos alunos por temas socioambientais, tornando-se uma atividade interdisciplinar e alinhada aos objetivos pedagógicos propostos (Figura 33). Conforme destaca Pontes (2021), o ato de aprender ocorre por meio da aquisição de conhecimentos, habilidades e vivências, mediadas pela experiência, pelo estudo e pelo ensino — exatamente como foi proporcionado nesta aula.

Figura 33 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes


PPGECM
 Programa de Pós-Graduação
 em Ensino de Ciências e Matemática
 Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG

ÂPENDICE 5
ATIVIDADE REFERENTE AO ENCONTRO 6.
 O plantio de hortaliças utilizando a malha quadriculada nos canteiros de forma poligonal.
 Responda:

1-Quais são as vantagens de usar uma malha quadriculada para o plantio de hortaliças?

• Organiza melhor o espaço na área do canteiro e no espaço da planta para o crescimento.

2-Em sua opinião, qual foi a maior dificuldade ao utilizar a malha quadriculada durante o plantio? Como você superou isso?

não tínhamos a tela quadriculada e tivemos que construir o quadriculado com fita adesiva fazendo as medidas.

3-Quais unidades de medida você utilizou para determinar o tamanho do canteiro e a quantidade de plantas a serem colocadas? Explique como você fez essas medições.

Utilizamos o metro para medir comprimento, largura e altura do canteiro. Centímetros para medir o espaço entre as plantas e a área quadriculada.

4-Qual a importância do uso de técnicas como a malha quadriculada para a sustentabilidade e a produção de alimentos de forma eficiente?

A malha quadriculada é uma prática para melhorar a organização e otimizar o espaço nos canteiros e nas plantas.

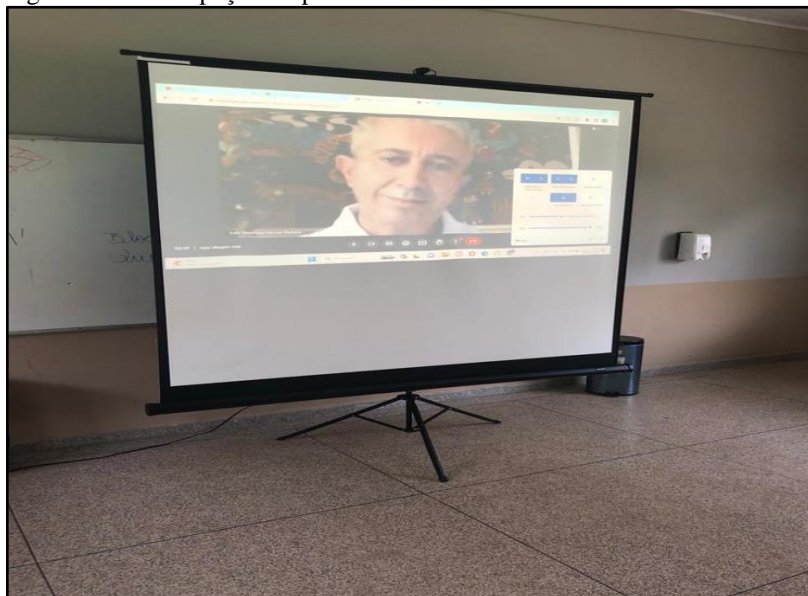
Fonte: Autora (2025).

6.3.7 Relato do Sétimo Encontro

O sétimo encontro ocorreu no dia 29 de novembro de 2024, na sala de mídia da escola, com a participação dos alunos do 9º ano B. A aula teve início com a participação especial do professor doutor Luiz Henrique Ferraz Pereira, orientador da professora pesquisadora, que acompanharia parte da atividade de forma remota, via Google Meet (Figura 34).

Após acessar o link no horário combinado, o professor deu as boas-vindas à turma e realizou perguntas introdutórias como: “Vocês estão gostando dos encontros?” e “O que estão aprendendo?”. Alguns alunos responderam positivamente, mencionando que estavam aprendendo sobre polígonos. No entanto, problemas de conexão com a internet prejudicaram a continuidade da interação, impossibilitando a permanência do professor na chamada por todo o período.

Figura 34 - Participação do professor-orientador



Fonte: Autora (2025).

Superada essa situação, a professora deu prosseguimento à atividade planejada, cujo tema foi “O ensino de Polígonos na horta no croqui”, com o objetivo de compreender e aplicar conceitos geométricos por meio da elaboração de uma horta representada em papel quadriculado.

A turma foi organizada em duplas, e cada equipe recebeu folha quadriculada, régua e lápis de cor. Em seguida, a professora exibiu o vídeo “A horta no papel (croqui)”, como modelo para a atividade. Após a exibição, dois estudantes manifestaram dúvidas quanto à elaboração do croqui. A professora, então, utilizou o quadro para explicar os passos necessários:

1. Escolher polígonos regulares para representar os canteiros.
2. Definir o espaçamento entre os canteiros.
3. Selecionar as hortaliças a serem cultivadas em cada área.
4. Utilizar cores específicas para representação visual (por exemplo: verde para hortaliças, vermelho para tomates, amarelo para cenouras e pimentas, roxo para beterrabas).

Com base nas orientações, os alunos iniciaram os desenhos de suas hortas. Enquanto alguns optaram por representações tradicionais, como retângulos e quadrados, outros utilizaram a criatividade ao incorporar hexágonos, pentágonos e outras formas poligonais. Durante o processo, a professora circulava entre as duplas, esclarecendo dúvidas, incentivando a exploração de diferentes configurações espaciais e auxiliando nas decisões sobre o cultivo.

Após a conclusão dos desenhos, os estudantes utilizaram os lápis de cor para colorir os canteiros de acordo com as legendas estabelecidas. Em seguida, cada dupla foi orientada a calcular o perímetro e a área dos canteiros desenhados, utilizando a régua para medir os lados e aplicando as fórmulas geométricas adequadas. Diante de algumas dificuldades, a professora reforçou os conceitos no quadro, explicando que o perímetro é a soma dos lados de uma figura e revisando as fórmulas de área do losango, trapézio e triângulo.

No momento de encerramento, as duplas apresentaram seus croquis à turma, compartilhando suas estratégias de organização dos canteiros, as escolhas de hortaliças, e os resultados obtidos nos cálculos. A professora elogiou o empenho dos grupos, destacando a importância de aplicar conceitos matemáticos em situações do cotidiano, como o planejamento de uma horta, e ressaltou a interdisciplinaridade da atividade, que integrou matemática, ciências e arte de forma significativa.

O encontro foi marcado pelo engajamento dos estudantes, que demonstraram interesse e criatividade ao unir conhecimento geométrico à prática agrícola simulada. A proposta possibilitou o desenvolvimento de habilidades matemáticas, promovendo ao mesmo tempo uma compreensão mais ampla da relação entre geometria, sustentabilidade e organização espacial, conforme os objetivos pedagógicos propostos.

6.3.7.1 Análise do Sétimo Encontro

O sétimo encontro destacou-se pela abordagem interdisciplinar e pela aplicação prática de conceitos matemáticos em um contexto realista e criativo. A participação inicial do professor Luiz Henrique, mesmo que breve, motivou os alunos e conferiu relevância acadêmica à atividade.

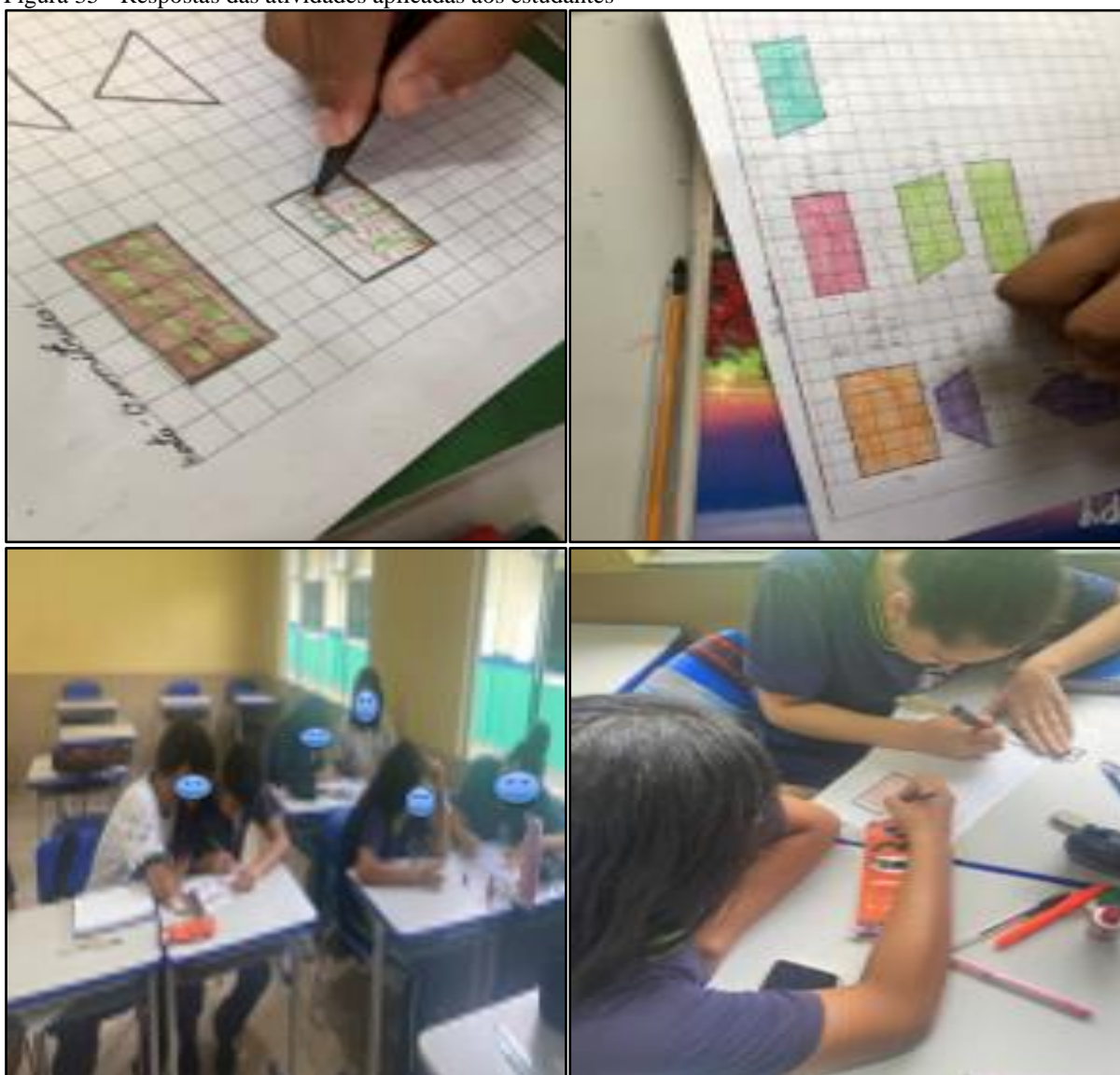
A atividade proposta, centrada na elaboração de uma horta no croqui, promoveu a compreensão de conceitos geométricos como área, perímetro e a aplicação de polígonos regulares em representações espaciais. A inclusão de cores e a criação de legendas conectaram a matemática com elementos artísticos, estimulando a criatividade dos estudantes. Além disso, a organização em duplas fomentou o trabalho colaborativo, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades sociais.

Os desafios enfrentados, como dificuldades nos cálculos de área e perímetro, foram superados com o suporte contínuo da professora, que demonstrou domínio pedagógico ao adaptar suas explicações às necessidades dos alunos. O encontro também reforçou a relação entre teoria e prática, ampliando o entendimento dos alunos sobre a utilidade da geometria no

cotidiano. No fechamento da aula, com apresentações e reflexões, consolidou os conhecimentos adquiridos e evidenciou a integração de diferentes disciplinas. Essa abordagem não apenas despertou o interesse dos alunos pela matemática, mas também os sensibilizou para a importância do planejamento sustentável, como no caso da criação de hortas.

O sétimo encontro foi uma experiência rica e significativa, permitindo que os estudantes associassem conceitos teóricos à prática de forma lúdica e contextualizada, contribuindo para o desenvolvimento de competências matemáticas e interpessoais. Na Figura 35 segue as atividades dos estudantes.

Figura 35 - Respostas das atividades aplicadas aos estudantes



Fonte: Autora (2025).

6.3.8 Relato do Oitavo Encontro

O oitavo encontro foi realizado no dia 3 de dezembro de 2024, na sala de informática da escola, com a participação de 20 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental (Figura 36).

Figura 36 - Professora realizando as orientações



Fonte: Autora (2025).

A atividade proposta, intitulada “Caça aos Polígonos e a Maquete da Horta”, teve como objetivo aprofundar a compreensão dos Polígonos regulares — como quadrado, retângulo, triângulo, trapézio, pentágono e hexágono — por meio de uma experiência lúdica, prática e colaborativa, além de estimular a criatividade e a aplicação dos conceitos geométricos em contextos do cotidiano.

A aula foi organizada em três etapas principais:

1. Explicação e Preparação

Os alunos foram divididos em cinco grupos, identificados por abraçadeiras coloridas para facilitar o reconhecimento entre os participantes. O professor explicou as regras da atividade, que consistia em localizar polígonos geométricos espalhados por diversos pontos da escola, com base em pistas específicas. Ao encontrar cada forma, os grupos deveriam nomeá-la corretamente e fixá-la em uma prancha de papelão. O grupo que completasse a tarefa corretamente e de forma mais ágil seria considerado vencedor.

2. Caça aos Polígonos

A segunda fase teve início em frente ao laboratório de informática, local onde os grupos receberam a primeira pista. As instruções levavam a diferentes espaços da escola — como o mural, a geladeira, o poço, o coreto e a horta — e exigiam atenção à orientação espacial,

contagem de passos e interpretação precisa das direções. No início, os alunos enfrentaram dificuldades com lateralidade e leitura das pistas, mas, com o desenrolar da atividade, aperfeiçoaram a comunicação em grupo e desenvolveram estratégias colaborativas eficazes. O envolvimento dos participantes foi intenso, demonstrando interesse tanto na identificação das formas quanto na compreensão de suas propriedades geométricas.

3. Construção da Maquete da Horta

Na última etapa, com os Polígonos encontrados, cada grupo foi desafiado a construir uma maquete representando uma horta escolar, utilizando os conhecimentos adquiridos. Os estudantes aplicaram conceitos de forma, medida e proporção, organizando os canteiros com base nas figuras geométricas coletadas. A atividade exigiu planejamento, criatividade e aplicação dos conteúdos de matemática, ao mesmo tempo em que valorizou o trabalho em equipe e o pensamento visual.

A proposta pedagógica se destacou por proporcionar aprendizagem ativa e significativa, unindo movimento, raciocínio lógico e criatividade. A avaliação considerou a participação efetiva dos alunos, a correta identificação e utilização dos polígonos e a capacidade de trabalhar de forma colaborativa. Ao final, os estudantes reforçaram seus conhecimentos sobre as propriedades geométricas das figuras planas, além de desenvolverem habilidades de comunicação, organização espacial e resolução de problemas.

A atividade revelou-se extremamente eficaz ao demonstrar como a matemática pode ser explorada de forma concreta, envolvente e contextualizada, reforçando a ideia de que os conceitos geométricos estão presentes no cotidiano e podem ser compreendidos por meio de experiências integradoras e interdisciplinares.

6.3.8.1 Análise do Oitavo Encontro

O oitavo encontro demonstrou a eficácia de estratégias pedagógicas no ensino da Geometria. A atividade permitiu que os alunos aplicassem conceitos teóricos de forma prática e lúdica, fortalecendo o aprendizado. A “Caça aos Polígonos” incentivou a orientação espacial, a resolução de problemas e o trabalho em equipe, enquanto a construção da maquete integrou criatividade e conhecimentos matemáticos.

Apesar de dificuldades iniciais na interpretação das pistas, os alunos demonstraram progressão significativa, desenvolvendo competências de colaboração e comunicação. A avaliação dos alunos, baseada em sua participação, identificação correta dos polígonos e aplicação prática, evidenciou o engajamento e a eficácia da abordagem.

Na Figura 37 constam estudantes realizando as atividades durante o oitavo encontro.

Figura 37 - Estudantes realizando as atividades



Fonte: Autora (2025).

O oitavo encontro destacou o potencial das atividades interativas para integrar a matemática ao cotidiano, tornando o processo de aprendizagem mais significativo, contextualizado e aplicável. A proposta da “Caça aos Polígonos”, seguida da construção da maquete da horta, possibilitou aos alunos não apenas a consolidação dos conhecimentos geométricos — como identificação, classificação e aplicação de Polígonos —, mas também o

desenvolvimento de habilidades como criatividade, colaboração, orientação espacial e resolução de problemas.

A atividade reforçou a importância de articular teoria e prática, demonstrando que a geometria, quando vivenciada de forma lúdica e concreta, amplia a compreensão dos estudantes e estimula o interesse pelo conteúdo. Assim, a aula representou um momento de aprendizagem rica, ao mesmo tempo intelectualmente desafiadora e motivadora, valorizando a construção coletiva do conhecimento.

6.3.9 Relato do Nono Encontro

O nono encontro ocorreu no dia 3 de dezembro de 2024, reunindo 16 alunos dos 9º anos A e B e 12 alunos do 6º ano A, em uma atividade realizada na sala do 6º ano e na horta escolar. Intitulada “Exposição do Conteúdo de Polígonos na Horta Escolar: Alunos do 9º Ano Ensinando Alunos do 6º Ano”, a proposta teve como principal objetivo estimular a aprendizagem colaborativa, promovendo a interação entre diferentes turmas e fortalecendo os conhecimentos geométricos por meio do ensino entre pares.

A professora iniciou o encontro com uma breve apresentação do projeto “Ensino de Polígonos na Horta Escolar”, destacando sua relevância para a aprendizagem matemática interdisciplinar e a valorização do espaço escolar como ambiente educativo. Em seguida, os alunos do 9º ano exibiram o vídeo “Os Polígonos”¹², como estratégia de revisão para os colegas do 6º ano, reforçando conceitos como lados, vértices, ângulos, classificação de figuras e formas poligonais.

A primeira atividade prática consistiu na identificação e nomeação de elementos dos polígonos (lados, vértices e ângulos), a partir de figuras geométricas manipuláveis dispostas sobre a mesa. Nessa etapa, os alunos do 9º ano atuaram como tutores, orientando os colegas mais novos, explicando os conceitos e oferecendo devolutivas pedagógicas em tempo real.

Posteriormente, todos os participantes foram conduzidos à horta escolar, onde os estudantes do 9º ano apresentaram os conteúdos trabalhados ao longo dos encontros anteriores. Utilizando os canteiros em formas poligonais como recurso didático, demonstraram os elementos constitutivos das figuras, aplicando medições com fita métrica para o cálculo de perímetro e área. Também utilizaram elásticos coloridos para identificar as diagonais, e marcadores de cartolina para classificar os ângulos internos (retos, agudos e obtusos).

Durante essa etapa, os alunos do 6º ano participaram de maneira ativa, realizando medições, resolvendo desafios práticos e colaborando com as análises propostas, sempre acompanhados e orientados pelos colegas do 9º ano. A troca de saberes foi intensa, permitindo o reforço dos conceitos geométricos em um ambiente de aprendizagem significativa e horizontalizada.

A avaliação da atividade foi realizada em dois níveis: para os alunos do 9º ano, considerou-se a clareza das explicações, domínio conceitual e uso adequado dos materiais visuais; para os alunos do 6º ano, avaliou-se a participação, envolvimento nas atividades e compreensão dos conteúdos abordados.

O encontro foi encerrado com um momento simbólico de valorização do projeto: os alunos visitaram o mural expositivo construído ao longo das etapas anteriores, onde estavam registradas fotos, croquis, desenhos e produções realizadas durante os encontros. O clima de entusiasmo e cooperação marcou o encerramento da aula, reforçando a importância de práticas pedagógicas que valorizam a autonomia estudantil, a interdisciplinaridade e o protagonismo juvenil no processo de ensino-aprendizagem.

6.3.9.1 Análise do Nono Encontro

O nono encontro evidenciou a eficácia da metodologia de aprendizagem colaborativa como estratégia para fortalecer o ensino de Geometria. Ao assumirem o papel de mediadores, os alunos do 9º ano consolidaram seus conhecimentos ao explicarem conceitos como lados, vértices, ângulos, perímetro, área e diagonais, demonstrando não apenas domínio conceitual, mas também habilidades de comunicação, organização e condução de atividades práticas e interativas. Por sua vez, os alunos do 6º ano participaram com entusiasmo, curiosidade e envolvimento, sendo capazes de compreender os conteúdos trabalhados e aplicá-los com o suporte dos colegas mais experientes.

A experiência reafirmou o potencial do ensino entre pares, ao promover uma aprendizagem mais significativa, colaborativa e contextualizada, estimulando o protagonismo estudantil e o senso de responsabilidade. A integração entre as turmas e o uso da horta escolar como espaço pedagógico contribuíram para tornar a aula dinâmica, interdisciplinar e próxima da realidade dos alunos.

Figura 38 - Registro das atividades realizadas pelos estudantes durante a exposição do conteúdo de Polígonos na horta escolar

UPF **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Geosciências / ICRO

Apêndice 6

1- Defina o que é um polígono.
um polígono é uma geometria plana e fechada

2- Classifique os seguintes cantoneiros na forma de polígonos e identifique se são regulares ou irregulares.

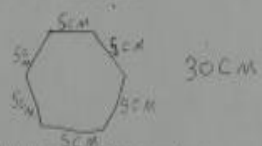
a) Triângulo equilátero *Regular*

b) Retângulo *irregular*

c) Pentágono *Regular*

d) Losango *irregular*

4- Dado um hexágono regular, calcule o seu perímetro sabendo que o comprimento de cada lado é 5 cm.



5- Quais são as propriedades dos ângulos internos e externos de um polígono regular?
agudo, reto, obtuso

6- Durante a atividade na horta, você foi responsável por ensinar um tipo de polígono aos alunos do 8º ano. Descreva como foi sua abordagem para explicar o conceito e a importância dos elementos do polígono (lados, vértices, ângulos, diagonais, etc.). O que você acredita que os alunos do 8º ano aprenderam com sua explicação?
*os ângulos, lados, vértices, e diagonais
mostrei o quadrilátero e triângulo
quadrado
4 LADOS
4 vértices, e aprendeu o perímetro*

UPF **PPGECM**
Programa de Pós-Graduação
em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Ciências Exatas e Geosciências / ICRO

Apêndice 7

Alunos do 8º ano

1- O que são polígonos? *Alguns que fazem geometria*

2- Dê o nome de 5 objetos encontrados na sala de aula que possui forma de polígono?
Paralelepípedo, fusível, Lado, Lado, ...

3- Quais são os elementos de um polígono?
lado, vértice, ângulo e ...

4- Nomear 05 cantoneiros de forma poligonal encontrado na horta da escola? E classificar quanto o número de lados, vértices e ângulos?
4 lados 5 vértices 4 ângulos

5- Após a explicação dos alunos do 8º ano a respeito de perímetro e área dos cantoneiros em forma de figuras poligonais relate a sua compreensão!
triângulo 10cm/60m

6- Após a demonstração de diagonais de polígonos responda:

a) O triângulo possui quantas diagonais?
0 triângulo não possui diagonais

b) O quadrado e o trapézio possuem quantas diagonais?
2 diagonais

c) O pentágono possui quantas diagonais?
cinco diagonais

7- O que você aprendeu sobre ângulos (reto, agudo e obtuso), observando as explicações feitas pelos alunos do 9º ano no cantoneiro da horta na forma dos polígonos?
ângulo agudo 90 graus, reto 180 graus, obtuso mais de 180 graus

8- Relate o que você aprendeu nessa oficina de aula prática na horta da escola?
triângulo, quadrado, retângulo, losango, paralelogramo, lado, vértices, ângulos, e diagonais

Fonte: Autora (2025).

Na Figura 38 constam estudantes realizando as atividades durante o nono encontro.

Figura 39 - Estudantes realizando as atividades



Fonte: Autora (2025).

A interação interdisciplinar entre Matemática, Ciências e Artes ficou evidenciada ao longo do nono encontro, enriquecendo significativamente a experiência formativa para ambas as turmas envolvidas. A aplicação prática dos conteúdos na horta escolar permitiu que os conceitos geométricos fossem vivenciados de maneira concreta, contextualizada e atrativa, promovendo a integração entre teoria e prática de forma dinâmica e significativa.

A atividade não apenas reforçou o conhecimento matemático, mas também desenvolveu a percepção estética e o cuidado com o ambiente, demonstrando a potencialidade de práticas pedagógicas interdisciplinares.

O encerramento simbólico no mural de fotos, com registros dos momentos vivenciados ao longo do projeto, fortaleceu o sentimento de pertencimento, realização e aprendizagem, valorizando a trajetória coletiva construída. Essa culminância reforçou a importância de metodologias que envolvam os estudantes ativamente e promovam a aprendizagem colaborativa, significativa e com propósito.

A análise final dos resultados obtidos nesta pesquisa reforça o vínculo entre a teoria discutida nos capítulos 2 e 3 e a prática pedagógica implementada por meio da Engenharia Didática. Observa-se que as situações propostas durante a aplicação do produto educacional evidenciaram os princípios defendidos por Brousseau (1986), ao compreender a aprendizagem matemática como um processo interativo, no qual o aluno constrói o saber a partir da resolução de problemas contextualizados.

Em consonância, Artigue (1996) e Almouloud (2007) destacam que a Engenharia Didática permite ao pesquisador examinar, de modo sistemático, os efeitos das intervenções planejadas, promovendo um ciclo contínuo de concepção, experimentação e análise. Essa perspectiva ficou evidente no percurso investigativo, ao possibilitar ajustes, observações e reflexões sobre a prática docente.

As contribuições de Pais (2019) e D'Amore (2007) também se confirmam neste estudo, sobretudo quanto à importância da mediação do professor e da problematização dos conceitos geométricos no processo de ensino e aprendizagem. De modo complementar, Lorenzato (2010) e Pavanello (2004) ressaltam que o ensino da Geometria deve estar ancorado em experiências concretas, o que foi potencializado pela utilização da horta escolar como espaço didático.

Além do mais, a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) reafirma a relevância de práticas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento do pensamento geométrico e a articulação entre os conteúdos matemáticos e o contexto de vida dos estudantes. Assim, a análise dos resultados aqui apresentada confirma que os pressupostos teóricos mobilizados nesta dissertação sustentam a coerência científica e a validade das ações empreendidas, consolidando a integração entre os fundamentos da Educação Matemática e a prática docente investigada.

Ao final da análise, percebe-se que as ideias de Lorenzato (2006) e D'Ambrosio (2004) sustentam a coerência entre os resultados obtidos e os pressupostos teóricos desta pesquisa. Lorenzato (2006) defende que o ensino de Geometria deve ser um exercício de investigação e descoberta, permitindo que o aluno desenvolva autonomia intelectual.

Já D'Ambrosio (2004) destaca a Matemática como uma construção cultural, que adquire sentido quando vinculada à realidade dos sujeitos. Assim, as atividades desenvolvidas na horta escolar revelaram-se experiências pedagógicas transformadoras, capazes de unir a dimensão cognitiva e a dimensão social da aprendizagem geométrica, reafirmando o papel da escola como espaço de produção e ressignificação do saber matemático.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação teve como objetivo central analisar as implicações da horta escolar para aprendizagem de polígonos com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Para isso, foi elaborado e implementado um Produto Educacional, denominado “Ensino de Polígonos na Horta Escolar: um guia para professores” a partir da construção de uma horta escolar, o qual propôs uma sequência de nove encontros didáticos, articulando teoria e prática, com base em uma metodologia ativa, participativa e interdisciplinar.

Ao longo da pesquisa, constatou-se que a utilização da horta escolar como ambiente de aprendizagem promoveu um processo educativo dinâmico, participativo e contextualizado. A análise das atividades desenvolvidas ao longo dos encontros, os registros escritos e orais dos estudantes, bem como os materiais produzidos durante a aplicação do produto educacional, forneceram indícios robustos de que o objetivo da pesquisa foi plenamente alcançado. Os alunos demonstraram compreensão conceitual e operacional dos conteúdos de Geometria Plana, em especial no que se refere à identificação, classificação e construção de polígonos, cálculo de perímetros e áreas, e interpretação geométrica no espaço físico da horta.

Embora os resultados obtidos tenham confirmado a relevância do produto educacional e a efetividade da metodologia da Engenharia Didática, o processo investigativo não esteve isento de desafios. Durante a aplicação das atividades, foi necessário realizar readaptações no cronograma e nas estratégias didáticas, em virtude de imprevistos que interferiram na continuidade das etapas planejadas. Entre essas dificuldades, destacou-se a suspensão temporária das aulas em razão da realização das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o que demandou reorganização das ações e replanejamento dos momentos de intervenção.

Essas circunstâncias evidenciaram a importância da flexibilidade pedagógica e da capacidade de replanear o percurso metodológico sem comprometer os objetivos da pesquisa. Mesmo diante das interrupções, foi possível manter a coerência entre os fundamentos teóricos e as práticas desenvolvidas, reafirmando o compromisso da investigação com a melhoria do ensino de Geometria e com a formação docente voltada à contextualização e à autonomia do estudante.

Outrossim, a pergunta de pesquisa — que questionava como o espaço da horta escolar poderia contribuir para o ensino-aprendizagem dos polígonos — foi respondida de forma positiva, na medida em que a experiência empírica revelou que esse ambiente favorece uma aprendizagem ativa, crítica e conectada à realidade socioambiental dos discentes. Observou-se

um envolvimento expressivo dos estudantes, que participaram das atividades com entusiasmo e interesse, apropriando-se dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas concretos e colaborativos.

A revisão da literatura, ancorada em autores como Lorenzato (2006), D'Ambrósio (2004) entre outros, evidenciou uma carência de propostas que articulem o ensino de Geometria a espaços não formais como a horta escolar. Alguns trabalhos analisados apresentavam experiências interdisciplinares com hortas no contexto da Educação Ambiental, mas poucos exploravam, de maneira sistemática, o potencial da horta como ferramenta para o ensino da Matemática, especificamente da Geometria. Assim, este estudo avança em relação às produções anteriores ao propor um roteiro metodológico detalhado, com atividades planejadas e avaliadas à luz da Engenharia Didática, reforçando a viabilidade e eficácia dessa abordagem.

A pesquisa revelou, além de ensinar polígonos, que o espaço da horta pode ser explorado para trabalhar outros conteúdos da Geometria, como sólidos geométricos, simetria, escalas e proporções, ângulos, transformações geométricas, entre outros. Essa constatação aponta para a versatilidade do produto educacional e sua adaptabilidade a diferentes níveis de ensino e campos do conhecimento.

Outrossim, ao longo da implementação do produto, foi possível perceber que a Geometria, muitas vezes trabalhada de forma abstrata e desmotivadora na sala de aula, ganhou significado e relevância prática quando inserida no contexto da horta escolar. O espaço da horta, enquanto ambiente educativo, possibilitou aos alunos visualizar, construir e experimentar conceitos como forma, perímetro, área, ângulos, vértices, lados e diagonais, permitindo a compreensão desses elementos por meio da manipulação, da observação direta e da resolução de problemas reais.

Dentre os principais resultados observados, destacam-se:

- A consolidação dos conhecimentos geométricos, especialmente no que se refere à identificação, classificação e aplicação de polígonos em diferentes contextos. Os estudantes demonstraram progressivamente maior domínio de conteúdos como área, perímetro, ângulos e diagonais, associando-os ao planejamento e à construção de canteiros, ao uso da malha quadriculada, aos croquis e à elaboração de maquetes.
- A integração entre disciplinas, particularmente entre Matemática, Ciências e Artes, proporcionou uma abordagem mais rica, criativa e reflexiva, contribuindo para o desenvolvimento de uma compreensão ampliada dos temas trabalhados e estimulando a valorização do conhecimento científico em sua dimensão aplicada.

- A participação ativa e o engajamento dos alunos ao longo das atividades propostas. A aprendizagem deixou de ser um processo centrado na transmissão de informações e passou a ocorrer por meio da experimentação, investigação e colaboração, em consonância com os princípios das metodologias ativas e da aprendizagem significativa.
- O desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como o raciocínio lógico, a criatividade, o trabalho em equipe, a liderança, a empatia e a autonomia. Os estudantes não apenas aprenderam conteúdos matemáticos, mas também desenvolveram competências fundamentais para a vida cidadã, previstas nas diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).
- A valorização do ensino entre pares, especialmente no nono encontro, em que alunos do 9º ano assumiram o papel de mediadores do conhecimento, ensinando alunos do 6º ano. Essa experiência promoveu o protagonismo juvenil e a socialização do saber, contribuindo para o fortalecimento das aprendizagens e para a construção de um ambiente escolar mais democrático e colaborativo.

Além disso, o trabalho realizado reforça o papel da escola como espaço que ultrapassa os limites da sala de aula tradicional, integrando saberes, vivências e práticas concretas, aproximando o conhecimento acadêmico da realidade dos alunos. O uso da horta escolar como ambiente pedagógico revelou-se uma estratégia potente para o ensino da Matemática, ao permitir que os estudantes percebessem a presença da Geometria em elementos do cotidiano, compreendendo sua utilidade, beleza e aplicabilidade.

Como contribuição prática, o Produto Educacional desenvolvido apresenta-se como uma proposta replicável e adaptável a diferentes realidades escolares, podendo ser utilizado por professores interessados em inovar suas práticas pedagógicas e promover um ensino de Geometria mais dinâmico, significativo e conectado à vida dos estudantes.

Ademais, o produto revelou-se uma ferramenta promissora e replicável, podendo ser utilizado por professores de Matemática que buscam inovar em suas práticas pedagógicas. Além disso, a estrutura do material permite sua reconfiguração para abordar diferentes temáticas curriculares, o que potencializa sua contribuição para o campo da formação docente.

Considerando os resultados obtidos e a receptividade da proposta entre os estudantes e docentes envolvidos, há uma intenção clara de continuidade do uso da horta como espaço pedagógico interdisciplinar. Pretende-se expandir essa prática para outras turmas e níveis de ensino, aprofundando a articulação entre a Matemática e os temas transversais da Educação Ambiental, Sustentabilidade, Alimentação Saudável e Cidadania.

Desse modo, a dissertação reforça a tese de que é possível transformar o ensino da Geometria por meio de abordagens contextualizadas, que valorizem a experiência concreta dos estudantes e promovam a articulação entre saberes escolares e cotidianos. A horta escolar, nesse cenário, configura-se como uma estratégia potente de ressignificação dos conteúdos matemáticos, contribuindo para uma educação mais humanizada, crítica e socialmente comprometida.

A partir dos resultados obtidos com a aplicação do produto educacional desenvolvido nesta pesquisa, sugere-se aos professores de Matemática — em especial do Ensino Fundamental na etapa dos anos iniciais, a partir do olhar da pesquisadora que no cotidiano desenvolve o processo de ensino e aprendizagem na respectiva área que considerem a horta escolar como um espaço pedagógico alternativo e potente para o ensino da Geometria.

Ao propor atividades voltadas à identificação, construção e análise de polígonos no contexto da horta, foi possível constatar que os estudantes demonstraram maior envolvimento, compreensão e motivação em relação aos conteúdos trabalhados, atribuindo significado aos conceitos matemáticos por meio da experiência concreta.

Nesse sentido, recomenda-se, no espaço escolar, que o ensino de Matemática para polígonos seja sequenciado por etapas que:

1. Planejem sequências didáticas contextualizadas, alinhadas aos objetivos de aprendizagem da BNCC, utilizando a realidade local da escola, especialmente quando há disponibilidade de uma horta ou espaço de cultivo;
2. Integrem diferentes áreas do conhecimento, promovendo ações interdisciplinares com as disciplinas de Ciências, Geografia e Língua Portuguesa, de modo a enriquecer o processo educativo e estimular a aprendizagem por projetos;
3. Adotem metodologias ativas, como a resolução de problemas, a investigação matemática, o trabalho em grupo e a experimentação prática, para favorecer o desenvolvimento das competências cognitivas e socioemocionais dos estudantes;
4. Utilizem instrumentos diversificados de avaliação, que contemplem tanto os aspectos conceituais quanto procedimentais e atitudinais, valorizando os processos de aprendizagem e não apenas os resultados finais;
5. Estimulem a participação dos alunos na elaboração das atividades, permitindo que contribuam com ideias, façam registros, construam maquetes, organizem exposições e apresentem os produtos desenvolvidos, fortalecendo seu protagonismo e senso de pertencimento escolar;

6. Aproveitem o produto educacional aqui proposto como base de inspiração e adaptação, personalizando-o conforme o perfil da turma, os recursos disponíveis e os conteúdos específicos a serem abordados. O guia apresentado pode ser facilmente estendido a outros tópicos da Geometria, como ângulos, simetria, escalas, sólidos geométricos e perímetro de figuras planas.

Destaca-se que o sucesso dessa proposta depende do compromisso do professor em enxergar a Matemática como uma ciência viva, presente no cotidiano, e da disposição em romper com práticas tradicionais que, muitas vezes, tornam o ensino da Geometria abstrato e desmotivador. A horta escolar revela-se, portanto, uma alternativa viável, rica em possibilidades e capaz de transformar a sala de aula em um espaço mais inclusivo, reflexivo e conectado à realidade dos alunos.

Para fechar e encerrar o estudo, destaca-se que além de promover o ensino de Geometria por meio da horta escolar e da interdisciplinaridade entre as áreas do conhecimento, esta pesquisa também buscou estimular a conscientização ambiental por meio da reutilização de materiais recicláveis, como garrafas plásticas, embalagens e outros objetos reaproveitados na construção dos canteiros e nas atividades práticas.

Essa proposta visou despertar nos estudantes uma postura crítica e responsável em relação ao meio ambiente, favorecendo o desenvolvimento de atitudes sustentáveis e de respeito à natureza. Ao integrar conteúdos matemáticos com ações ecológicas e educativas, o projeto contribuiu para a formação de sujeitos mais conscientes e participativos, fortalecendo o vínculo entre escola, conhecimento científico e cidadania.

Em síntese, esta pesquisa reafirma o compromisso da Educação Matemática com uma prática pedagógica crítica, significativa e socialmente engajada. Ao unir teoria e prática, a metodologia da Engenharia Didática possibilitou a construção de um percurso investigativo que valorizou o contexto escolar, o protagonismo discente e o papel mediador do professor. O uso da horta como espaço de aprendizagem, aliado à interdisciplinaridade e à consciência ambiental, demonstrou que o ensino de Geometria pode ultrapassar os limites da abstração e assumir uma dimensão concreta, ética e transformadora.

Assim, acredita-se que os resultados aqui apresentados possam inspirar novas experiências pedagógicas, contribuindo para o aprimoramento das práticas docentes e para o fortalecimento da relação entre o conhecimento científico, a realidade social e o compromisso com a sustentabilidade. Essa pesquisa, portanto, não se encerra em si mesma, mas se projeta como um convite à continuidade da reflexão e da ação educativa, em favor de uma escola mais crítica, humana e comprometida com o desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BARBOZA, Wanderlânio de Lira. **O ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental no município de Bayeux-PB: um caso em estudo**. 2020. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BICUDO, Irineu. **Os elementos: Euclides**. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc2versao.revista.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, MEC/SEF, 1998.

CRUZ, Keyte Rocha da. A importância da Geometria no processo ensino aprendizagem: uma alternativa pedagógica para o ensino da matemática. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 4, p. 108-116, 2022.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

FARIAS, Ellen Marques de. **Ensino de Polígonos: proposta metodológica a partir do origami**. 2023. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2023.

FRANZONI, Patrícia; QUARTIERI, Marli Teresinha; GIONGO, Ieda Maria; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp. Tendências no Ensino de Geometria na Educação Infantil. *In*: JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8, 2020; JORNADA REGIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 21, 2020, Passo Fundo. **Anais [...]**. Passo Fundo: UPF, 2020. p. 1-11.

LIRA, Francisco Misael Albuquerque. **Um resgate à Geometria descritiva**. 2022. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

LOPES, Thiago Beirigo; PALMA, Rute Cristina Domingos da; SÁ, Pedro Franco de. Engenharia didática como metodologia de pesquisa nos projetos publicados no EBRAPEM (2014-2016). **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 159-181, 2018.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2018.

- MARCIANO, Elainy. **O que é Geometria?** 2020. Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/o-que-e-geometria>. Acesso em: 10 jul. 2023.
- MARTINS, Espedito Cezario. **Geometria e ensino: abordagens, perspectivas e desafios**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2018.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2018.
- MINAYO, Maria Cecilia de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.
- MOREIRA, Soliane; BRIM, Juliana de Fatima Holm; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVA, Sani de Carvalho Rutz da. Ensino da matemática financeira para alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental: uma proposta na perspectiva da educação matemática crítica. **Revista Espacios**, v. 38, n. 30, p. 1-10, 2017.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de; LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira; ARAÚJO, Elaine Sampaio; CEDRO, Wellington Lima. **Atividades para o ensino de Matemática nos anos iniciais da Educação Básica**. Volume IV: Geometria. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 2018.
- NASCIMENTO, Clemilson Carvalho. **Práticas pedagógicas de professores que ensinam Geometria no 6º ano do Ensino Fundamental**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2018.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Effective Mathematics Teaching Practices**. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Essential-Actions/Effective-Mathematics-Teaching-Practices/>. Acesso em: 5 jul. 2023.
- OLIVEIRA, Bruno Aldo de. **Jogos: uma abordagem contextualizada do ensino da Matemática no âmbito do laboratório da Escola Estadual Frei Cassiano Comacchio**. 2022. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2022.
- OLIVEIRA, Elinelson Gomes de. Contando um pouco da história da trigonometria. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 1, p. 29-58, 2021.
- PEREIRA, Ricardo Scopel Alves. **Tópicos em Geometria Espacial de Posição: Paralelismo e Perpendicularidade**. 2022. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2022.
- PONTES, Edel Alexandre Silva. A práxis do professor de Matemática por intermédio dos processos básicos e das dimensões da aprendizagem de Knud Illeris. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 2, p. 78-88, 2021.
- PONTES, Edel Alexandre Silva; SILVA, José Cláudio dos Santos; SANTOS, Josimar Barbosa dos; RIBEIRO, Ricardo Luís Alves de Oliveira; SILVA, Josivaldo da; CERQUEIRA, Paulete Constantino; SILVA, Bruno Henrique Macêdo dos Santos. Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática

através da resolução de problemas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e50711830901-e50711830901, 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

ROSENDO, Wanderson Ferreira. **O uso de jogos para o ensino de Polígonos e poliedros no Ensino Fundamental**. 2016. 82 f. Monografia (Graduação em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2016.

SANTOS, Francisco Nórdman Costa. **O Ensino de Polígonos por Atividades**. 2020. 268 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2020.

SILVA, Leonardo da Costa. **Um estudo sobre Polígonos em Z2**. 2021. 72 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

SILVA, Luciano Martins da. Jogos nas Aulas de Matemática: Novas Metodologias da Aprendizagem. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, p. 194-205, 2022.

SILVA, Renata Florentino Camargo. **O ensino da Geometria no Ensino Fundamental e sua importância**. 2021. Monografia (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez., 2005.

APÊNDICE A - Questionário do primeiro encontro



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

ALUNOS(AS):

TURMA:

1. Faça um simples relato do sobre o que aprendeu a respeito de polígonos e suas características.
2. Dê o nome dos canteiros em forma poligonal encontrados na horta da escola.
3. Na malha quadriculada faça o esboço dos três canteiros observados.

APÊNDICE C - Atividade referente ao terceiro encontro**PPGECM**Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC**Atividade referente ao terceiro encontro**

1. Quais são os cinco tipos de polígonos que você consegue identificar nos diferentes canteiros da horta?
2. Como podemos calcular o perímetro e a área de três canteiros diferentes? Preencha a tabela a seguir com suas medidas:

Formato do canteiro	Perímetro	Área

3. Qual é a sua avaliação sobre os resultados obtidos na atividade 2? O que você aprendeu sobre as medidas de perímetro e área em relação aos canteiros da horta?

APÊNDICE D - Atividade diagonais



Diagonais

1. Quais formas geométricas dos polígonos vocês observaram ao traçar as linhas diagonais na horta? Cite 3.
2. Existe algum polígono que não possui diagonais? Como vocês explicariam essa característica?
3. Entre os polígonos que vocês construíram, qual teve o menor número de diagonais? O que isso revela sobre as propriedades desse polígono?
4. Explique o padrão nas medidas das diagonais dos polígonos? Esse padrão pode ser utilizado para identificar o número de diagonais de diferentes polígonos?
5. Utilizando a fórmula de diagonais calcule os números de diagonais do decágono e do dodecágono?
6. Como está a atividade de traçar as diagonais e visualizar nas estruturas dos canteiros na forma poligonal contribuiu para a sua aprendizagem?

APÊNDICE E - Atividades ângulos



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Atividades ângulos

1. Nos canteiros da horta, em quais formas poligonais você consegue identificar ângulos reto, agudos e ângulos obtusos?
2. A medida do ângulo reto em um quadrado é diferente da medida de um ângulo agudo em um triângulo?
3. Um polígono com muitos lados tem mais ângulos agudos ou obtusos? Por quê?
4. Depois de medir os ângulos, você encontrou algum ângulo que estava mais difícil de classificar? O que poderia ter causado essa dificuldade?
5. Como a prática de medir ângulos nos canteiros da horta ajudou você a entender melhor as diferenças entre os tipos de ângulos?
6. Em um polígono com 5 lados (pentágono), qual é a soma dos ângulos internos? Você consegue identificar os ângulos agudos, retos ou obtusos em um pentágono?
7. Liste dois exemplos de figuras geométricas do cotidiano que você encontra ângulos retos, agudos e obtusos. Justifique sua escolha.

APÊNDICE F - O plantio de hortaliças utilizando a malha quadriculada nos canteiros de forma poligonal



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

O plantio de hortaliças utilizando a malha quadriculada nos canteiros de forma poligonal

Responda

1. Quais são as vantagens de usar uma malha quadriculada para o plantio de hortaliças?
2. Em sua opinião, qual foi a maior dificuldade ao utilizar a malha quadriculada durante o plantio? Como você superou isso?
3. Quais unidades de medida você utilizou para determinar o tamanho do canteiro e a quantidade de plantas a serem colocadas? Explique como você fez essas medições.
4. Qual a importância do uso de técnicas como a malha quadriculada para a sustentabilidade e a produção de alimentos de forma eficiente?

APÊNDICE G - Questionário



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

1. Defina o que é um polígono.

2. Classifique os seguintes polígonos e identifique se são regulares ou irregulares:
 - a) Triângulo equilátero
 - b) Retângulo
 - c) Pentágono regular
 - d) Losango

3. Explique a diferença entre lados, vértices e ângulos de um polígono, com exemplos.

4. Dado um hexágono regular, calcule o seu perímetro sabendo que o comprimento de cada lado é 5 cm.

5. Quais são as propriedades dos ângulos internos e externos de um polígono regular?

6. Durante a atividade na horta, você foi responsável por ensinar um tipo de polígono aos alunos do 6º ano. Descreva como foi sua abordagem para explicar o conceito e a importância dos elementos do polígono (lados, vértices, ângulos, diagonais, etc.). O que você acredita que os alunos do 6º ano aprenderam com sua explicação?

7. Como você se sentiu ao assumir o papel de educador para os alunos do 6º ano? Quais foram os maiores desafios e aprendizados dessa experiência?

8. O que você aprendeu ao explicar conceitos de geometria (polígonos, perímetro, ângulos, etc.) de forma prática e visual na horta? Como isso ajudou a consolidar seu entendimento sobre os conceitos?

9. Você percebeu alguma diferença na forma como os alunos do 6º ano entenderam os conceitos de polígonos em comparação com o modo tradicional de ensino (apenas em sala de aula)? Explique.

APÊNDICE H - Caça aos polígonos



PPGECM

Programa de pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Caça aos polígonos

Regras do Jogo

1. Dividir a turma em 5 grupos
2. Cada grupo receberá abraçadeiras de uma só cor, os participantes deverão colocar as abraçadeiras e amarrar uns aos outros, até todo grupo está todo preso
3. Será disponibilizado a cada grupo participante, uma prancha que deverão inserir nomes dos participantes e nome do grupo
4. Serão entregues uma pista de cada vez, sempre ao término de uma.
5. Cada polígono, deverá ser pregado na prancha, seguindo layout
6. Ao término de todas as pistas, os alunos deverão retornar em sua sala de aula, e inserir o nome dos polígonos já devidamente pregados na prancha
7. Proibido o grupo pegar a peça que não esteja na sequência de sua prancha.

MAPA DAS PISTAS

GRUPO 1 - COR DA ABRAÇADEIRA _____

Pista 1: Quadrado – Mural novo

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire para sua direita e caminhe 10 passos
- 4 Vire para sua esquerda e caminhe 3 passos
- 5 Pegue UMA peça geométrica
- 6 Cole na sua prancha de papelão
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 2ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 2: Hexágono - Geladeira

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 15 passos
- 4 Vire à esquerda e pegue Uma peça geométrica
- 5 Cole na sua prancha de papelão
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 3ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 3: Retângulo – Poço

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Vire à direita e caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 47 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 10 passos
- 5 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 4ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 4: Triângulo – Coreto

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 11 passos
- 5 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 5ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 5: Pentágono - Horta

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 22 passos
- 4 Vire à direita e caminhe 13 passos – até a frente do portão
- 5 Vire à esquerda e caminhe 19 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne a sua sala de aula e escreva os nomes de cada polígono onde está sinalizado

GRUPO 2 - COR DA ABRAÇADEIRA _____**Pista 1: Hexágono - Geladeira**

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 15 passos
- 4 Vire à esquerda e pegue Uma peça geométrica
- 5 Cole na sua prancha de papelão
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 2ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 2: Pentágono - Horta

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 22 passos
- 4 Vire à direita e caminhe 13 passos – até a frente do portão
- 5 Vire à esquerda e caminhe 19 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 3ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 3: Quadrado – Mural novo

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire para sua direita e caminhe 10 passos
- 4 Vire para sua esquerda e caminhe 3 passos
- 5 Pegue UMA peça geométrica
- 6 Cole na sua prancha de papelão
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 4ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 4: Retângulo – Poço

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Vire à direita e caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 47 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 10 passos
- 5 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 5ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 5: Triângulo – Coreto

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 11 passos
- 5 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne a sua sala de aula e escreva os nomes de cada polígono onde está sinalizado

GRUPO 3 - COR DA ABRAÇADEIRA _____

Pista 1: Pentágono - Horta

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 22 passos
- 4 Vire à direita e caminhe 13 passos – até a frente do portão
- 5 Vire à esquerda e caminhe 19 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 2ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 2: Quadrado – Mural novo

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire para sua direita e caminhe 10 passos
- 4 Vire para sua esquerda e caminhe 3 passos
- 5 Pegue UMA peça geométrica
- 6 Cole na sua prancha de papelão
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 3ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 3: Triângulo – Coreto

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 11 passos
- 5 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 4ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 4: Hexágono - Geladeira

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 15 passos
- 4 Vire à esquerda e pegue Uma peça geométrica
- 5 Cole na sua prancha de papelão
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 5ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 5: Retângulo – Poço

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Vire à direita e caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 47 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 10 passos
- 5 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 6 Retorne a sua sala de aula e escreva os nomes de cada polígono onde está sinalizado

GRUPO 4 - COR DA ABRAÇADEIRA _____**Pista 1: Triângulo – Coreto**

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 11 passos
- 5 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 2ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 2: Retângulo – Poço

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Vire à direita e caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 47 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 10 passos
- 5 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 3ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 3: Pentágono - Horta

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 22 passos
- 4 Vire à direita e caminhe 13 passos – até a frente do portão
- 5 Vire à esquerda e caminhe 19 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 4ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 4: Quadrado – Mural novo

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire para sua direita e caminhe 10 passos
- 4 Vire para sua esquerda e caminhe 3 passos
- 5 Pegue UMA peça geométrica
- 6 Cole na sua prancha de papelão
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 5ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 5: Hexágono - Geladeira

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 15 passos
- 4 Vire à esquerda e pegue Uma peça geométrica
- 5 Cole na sua prancha de papelão
- 6 Retorne a sua sala de aula e escreva os nomes de cada polígono onde está sinalizado

GRUPO 5 - COR DA ABRAÇADEIRA _____

Pista 1: Retângulo – Poço

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Vire à direita e caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 47 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 10 passos
- 5 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 2ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 2: Triângulo – Coreto

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 4 Vire à esquerda e caminhe 11 passos
- 5 Vire à direita e caminhe 12 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 3ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 3: Hexágono - Geladeira

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 34 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 15 passos
- 4 Vire à esquerda e pegue Uma peça geométrica
- 5 Cole na sua prancha de papelão
- 6 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 4ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 4: Pentágono - Horta

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire à esquerda e caminhe 22 passos
- 4 Vire à direita e caminhe 13 passos – até a frente do portão
- 5 Vire à esquerda e caminhe 19 passos
- 6 Pegue Uma peça geométrica e cole em sua prancha
- 7 Retorne ao laboratório de informática e pegue a 5ª Pista impressa, com nome do grupo (G1, G2, G3, G4, G5) e a cor escrito no início

Pista 5: Quadrado – Mural novo

- 1 O grupo deverá se posicionar em frente ao laboratório de informática de costas para a porta
- 2 Caminhe 45 passos sentido frente da escola
- 3 Vire para sua direita e caminhe 10 passos
- 4 Vire para sua esquerda e caminhe 3 passos
- 5 Pegue UMA peça geométrica
- 6 Cole na sua prancha de papelão
- 7 Retorne a sua sala de aula e escreva os nomes de cada polígono onde está sinalizado

GRUPO 5: Cor _____

NOME DOS PARTICIPANTES:

Pistas	G1	G2	G3	G4	G5
1	Mural -Quadrado	Geladeira – Hexágono	Horta -Pentágono	Coreto – Triângulo	Poço – Retângulo
2	Geladeira – Hexágono	Horta – Pentágono	Mural – Quadrado	Poço – Retângulo	Coreto – Triângulo
3	Poço – Retângulo	Mural – Quadrado	Coreto – Triângulo	Horta – Pentágono	Geladeira – Hexágono
4	Coreto – Triângulo	Poço – Retângulo	Geladeira – Hexágono	Mural – Quadrado	Horta – Pentágono
5	Horta - Pentágono	Coreto - Triângulo	Poço - Retângulo	Geladeira - Hexágono	Mural - Quadrado

ANEXO A - Carta de autorização do estabelecimento de ensino



PPGECM

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

CARTA DE AUTORIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO DE ENSINO

Eu, Gedneide Araujo de Vasconcelos, solicito autorização da Escola E.E.F.M Maria Nazaré dos Santos, localizada no distrito de Jaci-Paraná no Município de Porto Velho, estado de Rondônia para a realização de atividades de pesquisa associadas a dissertação Estudo de polígonos por meio de uma horta escolar, que desenvolvo junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, RS. A pesquisa está vinculada a dados produzidos durante a aplicação de atividades didáticas junto a estudantes do 9ºano A e B do Ensino Fundamental II. O período de aplicação das atividades na escola será de 25/09/2024 a 30/11/2024 e contará com a visita do professor orientador do estudo.

Autorizo

Não autorizo

Klycia Rogella Paes da Mata da Silva
Diretora
Responsável pela Escola
Nome, cargo e carimbo

Eu, Gedneide Araújo de Vasconcelos me comprometo a cumprir as normativas da escola, mantendo conduta ética e responsável e a utilizar os dados produzidos pela pesquisa, exclusivamente para fins acadêmicos e a destruí-los após a conclusão do estudo.

Klycia Rogella Paes da Mata da Silva
Diretora
EEEFM Maria Nazaré dos Santos
Portaria nº 103 de 04/01/2023-CAD/SEDUC

Mestranda
Gedneide Araújo de Vasconcelos

ANEXO B - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE**PPGECM**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC**Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE**

Você está sendo convidado a participar da pesquisa Estudo de polígonos por meio de uma Horta Escolar, de responsabilidade da pesquisadora Gedneide Araujo de Vasconcelos e orientação do Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira. Esta pesquisa apresenta como objetivo analisar a potencialidade da horta escolar na aprendizagem dos polígonos para alunos do nono ano. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 10 encontros no componente curricular Matemática no espaço da escola e envolverá gravações de áudio/vídeo gravações dos encontros, entrevistas/aplicação de questionários/coleta de materiais produzidos pelos estudantes.

Esclarecemos que sua participação não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu assentimento. Além disso, garantimos que você receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

Sua participação nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com o/a pesquisador/a orientador/a do trabalho Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira pelo e-mail iph@upf.br ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgectm@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Jaci Paraná, 24 de agosto de 2024.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____/____/____

Pesquisador/a: _____

ANEXO C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



PPGECM

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade - IHCEC

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Seu filho(a) está sendo convidado a participar da pesquisa: “Estudo de Polígonos por meio de uma Horta Escolar” de responsabilidade da pesquisadora Gedneide Araújo de Vasconcelos e orientação do Dr/Luiz Henrique Ferraz Pereira. Esta pesquisa apresenta como objetivo de analisar a potencialidade da horta escolar na aprendizagem de polígonos para alunos do nono ano. As atividades serão desenvolvidas durante aproximadamente 10 encontros no componente curricular de matemática no espaço da escola e envolverá gravações de áudio/videogravações dos encontros, entrevistas/aplicação de questionários/coleta de materiais produzidos pelos estudantes.

Esclarecemos que a participação do seu filho(a) não é obrigatória e, portanto, poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão transcritas e não envolvem a identificação do nome dos participantes. Tais dados serão utilizados apenas para fins acadêmicos, sendo garantido o sigilo das informações.

A participação do seu filho(a) nesta pesquisa não traz complicações legais, não envolve nenhum tipo de risco, físico, material, moral e/ou psicológico. Caso for identificado algum sinal de desconforto psicológico referente à sua participação na pesquisa, pedimos que nos avise. Além disso, lembramos que você não terá qualquer despesa para participar da presente pesquisa e não receberá pagamento pela participação no estudo.

Caso tenham dúvida sobre a pesquisa e seus procedimentos, você pode entrar em contato com o/a pesquisador/a orientador/a do trabalho Dr. Luiz Henrique Ferraz Pereira e-mail ihp@upf.br ou no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo pelo e-mail ppgecm@upf.br.

Dessa forma, se concordam em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo, também assinado pelas pesquisadoras responsáveis.

Jaci Paraná, 24 de agosto de 2024.

Nome do participante: _____

Data de nascimento: ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável: _____

Assinaturas dos pesquisadores: _____