

Aprendizagem Baseada em Problemas como estratégia ativa na recomposição de conceitos de Geometria plana no 8º ano do ensino fundamental

Lucimara da Costa de Vargas^a 
Agostinho Iaqchan Ryokiti Homa^b 

^a Escola Estadual,, Manaus, Manaus, Brasil

^b Universidade Luterana do Brasil, Canoas, Brasil

RESUMO

Contexto: A Geometria, apresenta-se como um desafio recorrente entre estudantes do Ensino Fundamental, devido à sua natureza abstrata e à desconexão com situações cotidianas. A falta de estratégias motivadoras contribui para o desinteresse e a dificuldade na assimilação de conceitos. **Objetivos:** Investigar as potencialidades da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como recurso estratégico para a recuperação de conceitos relacionados à Geometria Plana no 8º ano do Ensino Fundamental. **Design:** Pesquisa qualitativa, com caráter descritivo, fundamentada em um experimento didático baseado na ABP, proposta estruturada em nove encontros, seguindo as etapas metodológicas de resolução de uma situação-problema relacionada à construção de plantas baixas de casas populares. **Ambiente e participantes:** Estudo realizado em uma Escola Estadual de Tempo Integral localizada em Manaus, Amazonas, com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. **Coleta e análise de dados:** Observação direta das interações em sala, com registros sistemáticos do comportamento dos alunos durante as atividades, buscando compreender os sentidos atribuídos pelos estudantes às experiências vividas no processo investigativo. **Resultados:** A utilização da ABP favoreceu significativamente o engajamento dos alunos e possibilitou a recuperação de conteúdos da Geometria Plana. Houve avanços no raciocínio matemático, especialmente na resolução de problemas envolvendo área, perímetro, formas geométricas e escala. Observou-se o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, organização espacial, autonomia, colaboração e compreensão do papel social da Matemática, além dos estudantes refletiram sobre temas como saneamento básico, segurança, planejamento financeiro e ergonomia dos espaços. **Conclusões:** A ABP é uma metodologia promissora para a recuperação e ampliação de conhecimentos geométricos no Ensino Fundamental. Sua aplicação promove não apenas a aprendizagem de conceitos matemáticos, mas também o desenvolvimento de habilidades para a vida, alinhando-se à realidade dos alunos e fortalecendo sua formação cidadã.

Corresponding author: Lucimara da Costa de Vargas.

Email: lucimaracosta21@gmail.com

Palavras-chave: Metodologia ativa; Aprendizagem Baseada em Problemas; Geometria Plana; Anos Finais do Ensino Fundamental.

El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia activa en la recomposición de conceptos de geometría plana en 8° grado de primaria

RESUMEN

Contexto: La geometría se presenta como un reto recurrente entre los estudiantes de primaria, debido a su carácter abstracto y su desconexión con las situaciones cotidianas. La falta de estrategias motivadoras contribuye a la falta de interés y a la dificultad para asimilar conceptos. **Objetivos:** Investigar el potencial de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como recurso estratégico para la recuperación de conceptos relacionados con la Geometría Plana en el 8° grado de Educación Primaria. **Diseño:** Investigación cualitativa, de carácter descriptivo, a partir de un experimento didáctico basado en el ABP, propuesta estructurada en nueve encuentros, siguiendo los pasos metodológicos de solución de una problemática-situación relacionada con la construcción de plantas de viviendas populares. **Ambiente y participantes:** Estudio realizado en una Escuela Estatal de Tiempo Completo ubicada en Manaus, Amazonas, con alumnos del 8° grado de la Escuela Básica. **Recolección y análisis de datos:** Observación directa de las interacciones en el aula, con registros sistemáticos del comportamiento de los estudiantes durante las actividades, buscando comprender los significados atribuidos por los estudiantes a las experiencias vividas en el proceso investigativo. **Resultados:** El uso del ABP favoreció significativamente la participación de los estudiantes y permitió la recuperación de los contenidos de Geometría Plana. Ha habido avances en el razonamiento matemático, especialmente en la resolución de problemas relacionados con el área, el perímetro, las formas geométricas y la escala. Se observó el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la organización espacial, la autonomía, la colaboración y la comprensión del rol social de las Matemáticas, además de que los estudiantes reflexionaron sobre temas como el saneamiento básico, la seguridad, la planificación financiera y la ergonomía de los espacios. **Conclusiones:** El ABP es una metodología prometedora para la recuperación y expansión de los conocimientos geométricos en la Educación Primaria. Su aplicación promueve no solo el aprendizaje de conceptos matemáticos, sino también el desarrollo de habilidades para la vida, alineándose con la realidad de los estudiantes y fortaleciendo su formación ciudadana.

Palabras clave: Metodología activa; Aprendizaje Basado en Problemas; Geometría plana; Últimos años de la escuela primaria.

INTRODUÇÃO

A Matemática constitui um componente essencial do currículo escolar e, muitas vezes, seu aprendizado representa um desafio significativo para os estudantes, sobretudo quando envolve conceitos abstratos, como os

relacionados à Geometria. A ausência de motivação e de engajamento, frequentemente provocada por práticas pedagógicas desvinculadas da realidade dos alunos, pode resultar em dificuldades de aprendizagem e em baixo desempenho acadêmico.

Nesse contexto, a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode ser uma metodologia ativa promissora, ao promover um ambiente de aprendizagem dinâmico, interativo e desafiador. Segundo Souza e Dourado (2015), a ABP caracteriza-se por instigar os alunos a resolverem problemas, reais ou simulados, dentro de um contexto específico, favorecendo o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais.

Apresenta-se, neste artigo, a pesquisa direcionada ao ensino da Geometria Plana, com foco em polígonos, área e perímetro, por meio da aplicação da ABP, ancorada na resolução de um problema prático relacionado aos cálculos necessários para a construção de uma casa popular. O objetivo deste estudo foi investigar as potencialidades da metodologia da Aprendizagem Baseada em Problemas como recurso estratégico para a recuperação de conceitos de Geometria Plana em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental (EF), em uma Escola Estadual de Tempo Integral no município de Manaus, Amazonas.

O ENSINO DA GEOMETRIA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Historicamente, o ensino da Geometria foi desvalorizado, resultando em seu progressivo abandono nas aulas de Matemática no Brasil. Reformas educacionais priorizaram a álgebra em detrimento da Geometria, contribuindo para uma formação mais limitada dos estudantes e restringindo o desenvolvimento de diferentes tipos de raciocínio (Pavanello, 1993; Lorenzato, 1995; Perez, 1995). Dessa forma, a retomada do ensino da Geometria é essencial para equilibrar a educação matemática e ampliar as competências dos alunos nesse campo (Pavanello, 1993).

A aprendizagem geométrica é importante para o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais. A capacidade de perceber e interpretar o espaço é necessária não apenas para a Matemática, mas também para a leitura, a escrita e outras áreas do conhecimento (Lorenzato, 1995). Para fortalecer esse aprendizado, deve-se introduzir a Geometria por meio da observação sistemática, da manipulação concreta e da construção de objetos geométricos. Ao integrar-se ao dia a dia, a Geometria não apenas organiza o conhecimento prático, mas também desenvolve o raciocínio lógico e estruturado. Esse

conhecimento permite aos alunos interpretar mapas, calcular percursos e planejar o uso de espaços, sendo essencial para a formação de habilidades cognitivas específicas, como destaca a BNCC (Brasil, 2018).

Nos anos finais do EF, a BNCC propõe um ensino de Geometria que ultrapassa a memorização de conceitos e fórmulas, enfatizando a consolidação e ampliação dos conhecimentos adquiridos nos anos iniciais. O estudo de temas como posicionamento e deslocamento no espaço, as propriedades e relações entre figuras bidimensionais e tridimensionais possibilita uma compreensão da Geometria e de sua aplicação em diferentes contextos.

Essa abordagem contribui para a formação do pensamento geométrico estruturado, permitindo aos estudantes elaborarem conjecturas, argumentar geometricamente e resolver problemas (Brasil, 2018). Também, a análise de transformações geométricas, como ampliações e reduções de figuras planas, estimula a identificação de elementos invariantes nesses processos de modo a fortalecer a compreensão de conceitos como congruência e semelhança, fundamentais para a construção do raciocínio hipotético-dedutivo. Além disso, a articulação entre Geometria e Álgebra torna-se cada vez mais relevante nessa etapa de ensino, especialmente com a introdução da Geometria Analítica e do plano cartesiano (Brasil, 2018), conforme destacado no Quadro 1.

Quadro 1

Resumo dos aspectos principais da BNCC em relação ao ensino de Geometria nos anos finais do Ensino Fundamental (Adaptado da BNCC, 2018).

Aspectos	Descrição
Consolidação e ampliação	O ensino de Geometria deve consolidar e ampliar as aprendizagens adquiridas nos anos anteriores.
Transformações e ampliações/reduções	Analisar e produzir transformações em figuras geométricas planas, identificando seus elementos e invariantes.
Congruência e semelhança	Destacar os conceitos de congruência e semelhança, garantindo que os alunos compreendam as condições para determinar triângulos congruentes ou semelhantes.
Projeções simples	Aplicar o conhecimento de congruência e semelhança para realizar projeções geométricas.
Raciocínio hipotético-dedutivo	Desenvolver o pensamento matemático baseado em hipóteses e deduções.
Aproximação da Álgebra com a Geometria	Introduzir a geometria analítica desde o início do estudo do plano cartesiano.

Segundo Neves (2018), o contato inicial com figuras básicas, como quadrados, triângulos e círculos, estabelece bases sólidas para a compreensão de conceitos mais complexos. Esse percurso não apenas amplia a capacidade analítica dos estudantes, mas também favorece conexões com outras áreas do conhecimento, tornando a Geometria mais acessível.

No campo educacional, as metodologias ativas têm se consolidado como potencializadores para tornar o processo de ensino e aprendizagem dinâmico e centrado na ação do estudante, favorecendo a autonomia, o protagonismo e o engajamento discente, ao promoverem a aprendizagem por meio da exploração, investigação e resolução de problemas em contextos reais ou simulados (Moran, 2015; Mota & Werner da Rosa, 2018). Fundamentadas na perspectiva da escola como comunidade de aprendizagem, essas metodologias destacam-se por integrar saberes prévios dos alunos à construção de novos conhecimentos, favorecendo também a interdisciplinaridade e o desenvolvimento de competências cognitivas e sociais (Berbel, 2011; Camargo & Daros, 2018).

A participação ativa dos estudantes nesse processo estimula a curiosidade, o pensamento crítico e a construção coletiva do conhecimento, enriquecendo tanto a aprendizagem quanto a prática docente. Nesse sentido, a ABP destaca-se como uma metodologia ativa que promove o protagonismo dos estudantes na investigação e na formulação de soluções para situações-problema contextualizadas. Ao serem desafiados por questões práticas, os alunos mobilizam saberes, desenvolvem habilidades e constroem significados, o que torna a aprendizagem mais autêntica e transformadora (Souza & Dourado, 2015).

Segundo Rosa, Rocha e Tedesco (2023) a ABP é uma das metodologias que podem ser adotadas para promover a aprendizagem da Matemática. De acordo com Souza e Dourado (2015), essa metodologia se destaca por começar com a apresentação de um problema real, estimulando discussões em grupo, orientação contínua do professor e investigação colaborativa entre os alunos. Esse processo é fundamental para dar maior significado e aplicabilidade aos conteúdos aprendidos, conectando o conhecimento teórico com a prática.

No contexto da ABP, o currículo estruturado em torno da resolução de problemas permite que os alunos passem por três fases distintas de operação, nas quais eles obtêm as informações e o conhecimento considerados essenciais, utilizando diversas fontes, incluindo a internet. Conforme Munhoz (2022, p. 127) as fases se estruturam da seguinte forma:

Na Primeira fase: O aluno encontrando e definindo problemas. Nessa atividade, os alunos são confrontados com um problema da vida real e instados a responder algumas questões básicas, como: O que eu já sei sobre o problema ou perguntas colocadas? O que eu preciso saber para resolver efetivamente esse problema?

Segunda fase: Os alunos têm acesso, coletam armazenam, analisam e escolhem as informações que vão utilizar [...]

Terceira fase: Nessa etapa acontece a síntese e o desempenho do meu processo, é a fase em que os alunos constroem uma solução para o problema. Os alunos devem reorganizar as informações obtidas se novas visões, como desenvolver o processo, surjam nessa fase.

Ressalta-se que o aluno é estimulado a assumir um papel ativo, engajando-se na busca por soluções e na construção de seu próprio aprendizado, o que preconiza Munhoz (2022, p.176):

O trabalho desenvolvido na ABP leva os alunos a planejar e organizar de forma mais cuidadosa diversos aspectos: o tempo gasto, o local de aprendizagem, escolha dos locais de pesquisa, seleção de informações, validação de informações e sua utilização para resolver problemas que, junto com seu grupo foi determinado como necessário para aprender o conteúdo previsto para o processo educacional em foco.

O professor atua como mediador e facilitador, orientando os estudantes em suas investigações e assegurando que as interações no grupo sejam produtivas e auxiliando nas dificuldades encontradas pelos alunos. Para Souza e Dourado (2015, p. 190):

[...] a função do professor tutor na ABP é a de estimular os discentes a tomarem suas próprias decisões, ajudá-los a definir as regras que nortearão o trabalho do grupo, contribuir com eles na pesquisa dos referenciais importantes na aprendizagem do tema em estudo e orientá-los na elaboração do trabalho final, bem como apoiar aqueles que encontrarem dificuldades durante o processo.

A ABP favorece não apenas a compreensão dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades críticas, como o trabalho em equipe, a comunicação e a resolução de problemas complexos.

Diante de uma realidade onde a sociedade e as formas de vida estão em constante transformações, o enfrentamento dos desafios e a busca de soluções para o novo se tornam qualidades fundamentais ao desenvolvimento do homem. A Resolução de Problemas (RP) apresenta-se como uma ferramenta de aprendizagem utilitária, alinhada as configurações de qualquer contexto, uma vez que busca aguçá a capacidade analítica, crítica e investigativa para resolver problemas. Desse modo, o ensino da Matemática por meio da RP constitui-se em uma abordagem útil quando os indivíduos são colocados a pensar, tomar decisões e agir de forma mais assertiva.

O ensino para a resolução de problemas, visão que considera a Matemática como utilitária de modo que, embora a aquisição de conhecimento matemático seja de primordial importância, o propósito principal do ensino é ser capaz de utilizá-lo. O professor concentra-se no modo como a Matemática que está sendo ensinada pode ser aplicada na resolução de problemas, e preocupa-se com a habilidade dos alunos de transferirem o que aprenderam num contexto para problemas em outros contextos, ou seja, ele ensina para a resolução de problemas (Allevato, 2014, p. 215).

Para Allevato (2014), a figura do professor torna-se uma peça imprescindível para desenvolver nos alunos um espírito questionador e solucionador de problemas. A metodologia da RP deve ser não somente uma abordagem teórica, mas, sobretudo, deve nortear o trabalho do professor de Matemática na prática. No que tange à atividade do professor como principal condutor da estratégia da RP nas suas aulas (Onuchic, 1999, p. 216), ressalta que “o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem”.

A BNCC (Brasil, 2018) ressalta a importância que a RP assume no ensino da Matemática. Essa abordagem não apenas facilita a compreensão de conceitos, mas também estimula o pensamento crítico e a criatividade dos alunos. Conforme destacado no documento:

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade Matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental, (Brasil, 2018, p. 266).

A capacidade de resolver problemas matemáticos de forma criativa e eficiente é uma habilidade fundamental tanto na Educação quanto na vida cotidiana. O problema deve ser iniciado a partir do nível de compreensão dos alunos, projetando atividades considerando o conhecimento prévio dos estudantes, que devem perceber a tarefa como algo que possui um significado inerente (Van de Walle, 2009).

É importante que o professor desempenhe um papel facilitador, preparando ou selecionando cuidadosamente problemas que estejam alinhados com os conteúdos e conceitos que deseja ensinar. Deve encorajar os alunos a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, assumindo mais responsabilidade pelo seu próprio aprendizado (Onuchic e Allevato, 2011).

Corroborar-se, assim, com a BNCC ao afirmar que:

[...] o estímulo ao pensamento criativo, lógico e crítico, por meio da construção e do fortalecimento da capacidade de fazer perguntas e de avaliar respostas, de argumentar, de interagir com diversas produções culturais, de fazer uso de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos alunos ampliarem sua compreensão de si mesmos, do mundo natural e social, das relações dos seres humanos entre si e com a natureza. (Brasil, 2018, p. 56).

A metodologia da ABP se mostra uma aliada promissora, oferecendo um ambiente de aprendizado no qual os estudantes são estimulados a resolver problemas reais e complexos. As atividades que seguem essa abordagem possibilitam que os alunos exercitem seu pensamento crítico, aprendam a trabalhar em equipe, comuniquem suas ideias e valorizem diferentes pontos de vista.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa teve como objetivo investigar as potencialidades da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) na recuperação de conceitos de Geometria Plana com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental

de uma Escola Estadual de Tempo Integral em Manaus (AM). A atividade proposta envolveu a elaboração de uma planta baixa de uma casa popular, articulando conteúdos matemáticos a contextos sociais reais.

De abordagem qualitativa, a pesquisa utilizou o estudo de campo e a observação direta como métodos para compreender as experiências dos participantes, conforme os referenciais de Flick (2009) e Gonsalves (2001). Com caráter descritivo, o estudo procurou retratar fielmente os eventos observados, apoiando-se em Gil (2002). O experimento seguiu três fases, baseadas em Munhoz (2022): levantamento dos conhecimentos prévios; investigação e coleta de dados para elaboração do projeto; e construção da planta baixa, com os cálculos de áreas, perímetros e orçamentos.

O desenvolvimento das atividades promoveu a recuperação de conceitos matemáticos e o fortalecimento de habilidades de colaboração, investigação e resolução de problemas. A pesquisadora atuou como mediadora e observadora, utilizando diário de campo e registro de imagens para documentar o processo. A pesquisa foi aplicada em uma escola situada em um bairro periférico com carências sociais, atendendo 900 estudantes em ampla estrutura física. Participaram efetivamente 25 alunos (15 meninas e 10 meninos, entre 13 e 14 anos), organizados em seis equipes de cinco integrantes. O experimento foi realizado em nove encontros durante o horário regular da disciplina. Apresenta-se a descrição de cada encontro no Quadro 2.

Quadro 2

Descrição dos encontros do experimento

Encontros	Descrição	Duração
1º	Convite para participar da pesquisa e apresentação da atividade.	1h/aula
2º	Aplicação do questionário de perfil e avaliação diagnóstica.	1h/aula
3º	Revisão da avaliação diagnóstica.	1h/aula
4º	Primeira fase: Os alunos foram desafiados a resolver um problema real, a elaboração da planta baixa de uma casa popular, responderam a questionamentos prévios sobre o problema.	2h/aula
5º	Segunda fase: Os alunos coletam, armazenam, analisam e selecionam as informações que seriam utilizadas; apresentação das plantas baixas na forma física; Marcação no espaço real das peças retangulares.	2h/aula

6º	Terceira fase: Desempenho do processo, construção da solução do problema; construção da planta baixa.	2h/aula
7º	Finalização das plantas, incluindo o cálculo do perímetro e da área dos cômodos, jardins e paredes, cálculo da quantidade de material que seria utilizado na construção.	2h/aula
8º	Escolha dos materiais que seriam utilizados na construção das paredes e pisos da casa; consultas de materiais via internet; cálculo do custo total do projeto.	2h/aula
9º	Os grupos analisaram qual projeto teria sido o mais caro e qual o mais econômico; discussão, análise e justificativas sobre os valores e tamanho de cada projeto.	2h/aula

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No primeiro encontro, durante a explicação da atividade, foi notável o interesse dos alunos, especialmente pela possibilidade de participarem de algo fora de sua rotina habitual. Ao informá-los de que as atividades ocorreriam em diferentes espaços da escola e não apenas na sala de aula, o ar de entusiasmo e curiosidade foram nítidos por um aprendizado fora do formato tradicional. Isso evidenciou que a experimentação de novos ambientes de aprendizagem desperta o engajamento dos estudantes.

No segundo encontro, durante a avaliação diagnóstica e questionário de perfil respondidos individualmente, os alunos expressaram seus pensamentos em voz alta. A Figura 1 apresenta a transcrição dos comentários dos estudantes.

Figura 1

Transcrição das expressões dos estudantes durante a avaliação diagnóstica

“Esqueci o que é polígono”.
 “Só lembro como calcular a área do quadrado e do retângulo, mas não sei como calcular as outras figuras”.
 “Não sei calcular a área de figuras planas”.
 “Esqueci completamente o que é perímetro”.
 “Não lembro o nome de algumas figuras geométricas”.

Esses comentários revelaram dificuldades em resgatar ou relembrar conhecimentos previamente estudados e destacaram também a importância de revisar a nomenclatura, conceitos de perímetro e áreas de figuras planas, já que esses eram conhecimentos fundamentais para a realização do experimento.

No terceiro encontro foi realizada uma revisão para alinhar os conceitos prévios para a construção da planta baixa. De acordo com Camargo e Daros (2018), ao elaborar contextos de aprendizagem na ABP é essencial identificar os conhecimentos prévios que os estudantes necessitam para interpretar e abordar o problema proposto, garantindo, assim, que os recursos teórico-metodológicos sejam adequadamente aplicados no processo de resolução do problema.

No quarto encontro, os alunos, já organizados em grupos, tiveram o primeiro contato com a ABP. Neste encontro, primeira fase da metodologia (Munhoz, 2022), os alunos foram desafiados a trabalhar com um problema real: *a elaboração do projeto de uma casa popular*. Para provocar reflexão e engajamento, foi perguntado: *Vocês já pensaram em como é o processo de construir uma casa?* A Figura 2 apresenta a transcrição dos relatos mais relevantes.

Figura 2

Transcrição dos relatos sobre o processo de construção de uma casa

Grupo C: “Fazer uma organização financeira (a partir do salário que a pessoa recebe, pagar as despesas e determinar uma certa quantia mensalmente até chegar no valor de custo para comprar um terreno e tirar as licenças de construção, não poderá gastar o dinheiro com coisas desnecessárias).

Grupo D: “Encontrar um local seguro para fazer a construção da casa”.

“O saneamento básico é muito importante para a construção, por conta da higiene, a água da tubulação que sair da sua casa ir para o destino certo, não ter água escorrendo pela frente da casa, e principalmente a água de qualidade chegar em casa”.

Grupo E: “Sim. Porque é bem curioso esse assunto e muitas das vezes não sabemos nem por onde começar. Pensamos em várias coisas como: parte financeira, saneamento básico e ter asfalto”.

Grupo F: “Sim. Primeiro temos que verificar o espaço onde vai ser construído a casa, nas medidas que vai ter a casa para saber se vai caber no terreno, vamos precisar saber perímetro”.

Observa-se que os alunos refletiram criticamente sobre o problema proposto, reconhecendo as diversas dimensões envolvidas na construção de uma casa, desde a organização financeira até a infraestrutura básica. Os conceitos matemáticos, como o uso de perímetro e medidas, começaram a surgir nas respostas, evidenciando uma compreensão inicial dos princípios geométricos. Um dos pontos observados foi a maneira como o Grupo C destacou a importância da conscientização sobre o planejamento financeiro e a organização para atingir o objetivo da construção da casa. O Grupo D enfatizou

a responsabilidade quanto aos aspectos de saneamento básico e segurança, fatores que impactam a vida pessoal e a comunidade.

Outro aspecto foi a reflexão crítica e a curiosidade demonstrada pelos alunos, como o Grupo F, que mencionou a necessidade de verificar as medidas e o perímetro da casa, demonstrou um raciocínio mais estruturado para a resolução do problema. Mesmo sem perceber, os alunos aplicaram conhecimentos geométricos para testar soluções, inserindo conceitos práticos no contexto da atividade. Esses relatos indicam que a abordagem da ABP estimula os alunos a pensarem de forma mais ampla e integrada sobre o problema. Na Figura 3, apresenta-se a transcrição da pergunta: *O que vem primeiro, planejar a planta baixa ou a construção?*

Figura 3

Relatos sobre planejar a planta baixa ou começar a construir

Grupo C: “O planejamento da planta baixa, deveria vir primeiro”.
Grupo D: “Fazer a planta da casa, pois, nessa planta nós vemos como a casa será construída, e então teremos também uma noção de custos, imaginar a casa pronta”.
Grupo E: “Seria bom ter uma planta baixa, para saber por onde começar a construir”.
Grupo F: “O ideal é que as casas fossem construídas a partir de uma planta baixa, assim os cômodos iam ficar bem-organizados, mas nem todas as pessoas têm condições de [pedir para] fazer [uma planta]”.

Ao discutirem sobre a planta baixa, os alunos mobilizam experiências práticas de seu cotidiano, como o planejamento de espaços, a organização de ambientes e até mesmo o controle de gastos. O Grupo D, por exemplo, ao mencionar a necessidade de visualizar a casa pronta e estimar os custos, reflete uma realidade muito presente em comunidades onde o planejamento financeiro é essencial para viabilizar qualquer construção ou melhoria habitacional.

A consciência social destacada pelo Grupo F, que aborda as limitações econômicas de algumas pessoas em obter uma planta profissional, também indica que os alunos possuem um entendimento prévio das condições financeiras de suas próprias famílias ou de suas comunidades. Essa percepção revela que o aprendizado de conceitos de geometria e planejamento arquitetônico não se limita ao ambiente escolar, mas também pode ser aplicado em suas realidades socioeconômicas. Sobre os custos do projeto são apresentados os relatos dos estudantes na Figura 4.

Figura 4

Relatos sobre os custos da construção de uma casa

Grupo C: “Os custos para construção pode variar muito, vai depender do tamanho da casa”.

Grupo D: “Sim. Os custos costumam ser altos, temos que calcular os preços dos pisos, tijolos, a cerâmica, os móveis e a mão de obra”.

Grupo E: “Saber os custos seriam bom, para não gastar mais que o necessário”.

Grupo F: “Não temos noção de quanto custa construir uma casa”.

Os relatos revelaram um avanço na compreensão dos alunos sobre a complexidade dos custos envolvidos na construção de uma casa. Eles reconhecem que o tamanho da casa afeta diretamente os gastos e enfatizam a importância de calcular os materiais necessários, além de controlar os custos para evitar despesas desnecessárias. Como observa Moran (2019), “[...] essas metodologias promovem a construção do conhecimento, a capacidade crítica, a reflexão sobre as práticas realizadas e a troca de feedback”.

No quinto encontro, segunda fase, já com o problema definido os alunos coletaram e analisaram as informações que utilizariam e foram questionados, caso eles fossem profissionais como arquitetos e engenheiros, o que levariam em consideração ao planejar uma casa. Na Figura 5 são exibidas as considerações das equipes.

Figura 5

Considerações das equipes sobre o que levariam em conta ao planejar uma planta baixa

Grupo C: “Ao planejar uma planta baixa levaríamos em consideração, a área mínima, a largura mínima dos cômodos, iria depender muito das escolhas do cliente”.

Grupo D: “Um lugar bom e seguro, o tamanho dos cômodos, é importante verificar a posição do sol, o ideal é que o fundo da casa fique para onde o sol nasce, para que a casa não fique tão quente. A casa tem que ter um jardim”.

Grupo E: “As necessidades da pessoa que vai morar na casa, a parte financeira dessa pessoa, se tem coleta de lixo, água de qualidade, tratamento de esgoto e de preferência que não tenha poças d’água na frente da casa, a rua tem que ser asfaltada”.

Grupo F: “Levaríamos em consideração o espaço disponível para construir a casa, o tamanho da casa, a disposição dos ambientes e calcular as medidas de cada ambiente. A situação financeira também deve ser levada em conta, pra saber se o dinheiro vai dar para construir”.

Quando os alunos discutem aspectos como a área mínima dos cômodos, a disposição das janelas em relação ao sol, as necessidades dos futuros moradores e as condições do espaço, eles não estão apenas aplicando conhecimentos matemáticos, como o cálculo de áreas e medidas. Eles também estão desenvolvendo habilidades essenciais, como a empatia e a responsabilidade social. Essas qualidades são fundamentais para formar cidadãos críticos e conscientes, conforme prevê a Competência Geral 9 da BNCC (Brasil, 2018).

Ao serem indagados sobre as dimensões mínimas dos cômodos e a importância das medidas externaram suas considerações que são apresentadas na Figura 6.

Figura 6

Transcrição sobre a importância das dimensões dos cômodos de uma casa

Grupo E: (aluno E3) “Nunca pensei nisso, professora. Mas, lá em casa os cômodos são todos pequenos” (Resposta de um aluno que mora em apartamento).

Grupo B: (aluna B3) “Não sabemos as áreas recomendadas, podemos pesquisar na internet? Acho que seja uma área em que a pessoa faça a circulação sem se bater nos móveis”.

Grupo C: (aluna C1) “São sabemos a área mínima dos cômodos, mas, podemos pesquisar. São importantes para que a pessoa tenha conforto e consiga se movimentar sem se bater nos móveis da casa”.

Os relatos dos alunos sobre a importância dos cômodos em uma casa, evidenciam que eles perceberam a relação entre o tamanho e a disposição dos espaços e o conforto em um ambiente residencial. A atividade permitiu aos alunos refletirem sobre questões práticas da vida cotidiana, como o tamanho dos cômodos, a circulação dentro de casa e o conforto geral dos moradores.

O comentário de E3, do grupo E, que vive em um apartamento com cômodos pequenos, reflete uma realidade comum vivenciada pela maioria dos alunos. A observação de que *nunca pensei nisso*, mostra que o exercício o levou a refletir sobre como a disposição dos cômodos e a área disponível podem impactar a qualidade de vida. O entendimento de que o espaço físico, que até então passava despercebido, pode ser analisado de forma crítica e otimizada com o uso da geometria. Este foi considerado um ponto significativo, pois os alunos passaram a relacionar o conteúdo matemático com sua realidade.

A aluna B3, do grupo B mostrou sua preocupação com a circulação livre nos cômodos, ressaltando que *se bater nos móveis* seria um indicativo de

que o espaço não foi bem planejado. Seu desejo de pesquisar as áreas recomendadas para a construção de cômodos revela que os alunos estão buscando soluções práticas para problemas cotidianos. Esse comportamento também destaca a importância da disposição espacial e do cálculo de área para que os ambientes sejam ergonômicos e funcionais. O interesse da aluna em encontrar informações confiáveis na internet reflete sua capacidade de utilizar recursos contemporâneos para resolver problemas reais.

A fala de C1 configura o pensamento do grupo C, quando reforça a ideia de que o conforto e a funcionalidade estão intimamente ligados à área e ao planejamento adequado dos cômodos. Ela compreende que existe um valor mínimo necessário para garantir que as pessoas possam se movimentar de maneira confortável dentro de um espaço. Esse reconhecimento da importância do perímetro e da área evidencia a compreensão dos alunos sobre a aplicação prática da geometria no planejamento de ambientes ergonômicos.

Observou-se que as perguntas iniciais proporcionaram aos alunos uma nova perspectiva, evidenciando a relevância de revisar conceitos de Geometria Plana. Ao lidar com questões como a organização espacial de uma casa, eles não apenas revisam conceitos, mas também desenvolvem habilidades que podem ser aplicadas em outras esferas sociais, reforçando o caráter interdisciplinar da Matemática.

Utilizaram, no quinto encontro, ferramentas tecnológicas pesquisando para o desenvolvimento dos projetos. Os estudantes pesquisaram no site oficial da prefeitura o Plano Diretor da cidade de Manaus, recurso que lhes permitiu coletar informações específicas e confiáveis para auxiliar na decisão dos tamanhos dos cômodos nas plantas a partir das medidas mínimas de cada peça, segundo informações na Figura 7.

Figura 7

Medidas necessárias para projetos de habitações econômicas

COMPARTIMENTO	ÁREA MÍNIMA	LARGURA MÍNIMA	PÉ - DIREITO MÍNIMO
Salas	8,00 m ²	2,40 m	2,60 m
Quarto	8,00 m ²	2,40 m	2,60 m
Cômodo diferenciado	7,00 m ²	2,40 m	2,60 m
Cozinha	4,50 m ²	1,60 m	2,20 m
Banheiro	2,00 m ²	1,00 m	2,20 m

Como uma forma de aproximar os alunos com os projetos de plantas baixa de casa, a professora levou para sala de aula, projetos plotados em diferentes escalas, (Figura 8).

Figura 8

Alunos explorando as plantas baixas



A observação dos materiais concretos permitiu que os estudantes tivessem entendessem o que iriam desenvolver posteriormente. A experiência gerou diversas reações e reflexões entre os alunos e seus comentários revelaram uma mistura de curiosidade, admiração e maneiras de compreender o processo de criação e representação dos projetos arquitetônicos.

Os comentários mais significativos: *“nossa como o arquiteto conseguiu desenhar toda casa em uma única folha de papel”*; *“como ele pensou em cada detalhe, e coube todos os cômodos”*; *“mas, primeiro ele faz o rascunho no papel e depois passa para o computador”*; *“tem um programa que o arquiteto usa no computador, para poder colocar as medidas”*; *“consegui encontrar as portas”*; *“eu vi quadrado, retângulo e triângulo”*; (aluno E5) *“eu sei que tem uma medida por nome escala, e é nessa medida que*

os arquitetos e engenheiros usam no computador, mas não sei como se calcula a escala.”

Esses comentários refletem não apenas o interesse dos alunos, mas também suas tentativas de relacionar os conceitos teóricos com sua aplicação prática no mundo real. Eles conseguiram identificar os símbolos que representavam as portas, embora não tenham conseguido reconhecer os das janelas. O aluno E5 do grupo E observou que o desenho da casa coube no papel devido ao uso da escala, porém, ele não soube identificá-la. Da mesma forma, alguns alunos mencionaram que não se lembravam desse conceito, enquanto outros afirmaram que ainda não haviam estudado o assunto.

Nesse sentido os alunos revisitaram o conceito de escala juntamente com a professora, ela explicou que a escala é uma maneira de representar objetos grandes (como uma casa) em um tamanho menor, que cabe no papel, sem perder as proporções. Foi citado como exemplo, um mapa, e explicado que ele também representa uma versão menor da cidade ou do país, mas tudo nele está em proporção, assim como nas plantas de casas e prédios. E elas são apresentadas em números, como 1:50, 1:100, etc.

Como forma de instigar os alunos revisitarem o objeto de estudo, foi sugerido que pesquisassem sobre a escala de planta baixa na internet. Os alunos chegaram à conclusão de que as escalas mais usadas na planta baixa eram as escalas de 1:50 e 1:100, informação que auxiliou na decisão da escala necessária para representar seus projetos em função das dimensões do papel utilizado.

Após os alunos fazerem as demarcações no chão, conforme os dados obtidos, eles verificaram se o tamanho de cada cômodo seria confortável e ergonômico. Cada grupo teve a liberdade de escolher qual cômodo demarcariam, sendo essa uma decisão tomada autonomamente pelos grupos. Esse processo ilustra o que Berbel (2011) destaca sobre a importância do engajamento do aluno no processo de aprendizagem, considerando-o uma condição essencial para o desenvolvimento de sua liberdade e autonomia, especialmente na tomada de decisões.

Para a demarcação dos espaços, os alunos foram conduzidos à sala *maker*, a fim de otimizar o uso e o aproveitamento do ambiente. Ressalta-se que foi a primeira vez que a turma participou de uma atividade nessa sala, e foi notável o entusiasmo dos alunos ao frequentarem e utilizarem o espaço, mostrando que ações fora da sala de aula podem motivar os alunos na realização de tarefas. Trata-se de um ambiente com diversos recursos e um grande

potencial para promover uma aprendizagem dinâmica e interativa, embora ainda seja pouco explorado pelos professores. O Quadro 3, informa a escolha dos espaços que cada grupo resolveu demarcar.

Quadro 3

Demarcação dos cômodos por grupo

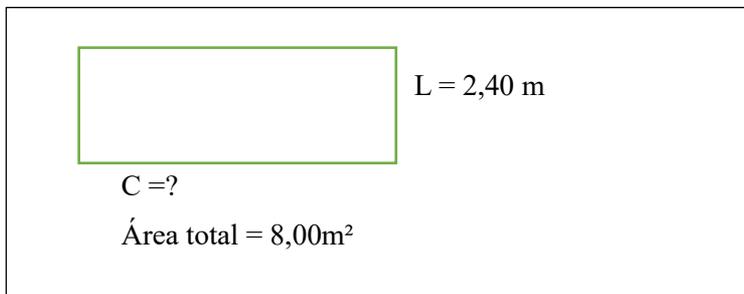
GB	Banheiro
GC	Quarto
GD	Sala
GE	Cozinha
GF	Área de serviço

A equipe C tomou a iniciativa de discutir previamente as dimensões dos ambientes e dos móveis antes de iniciar o experimento, reconhecendo a importância desse momento de preparação para organizar suas informações. Tal atitude evidencia a consciência do grupo em estruturar suas ações antes de realizar a atividade prática, mostrando um amadurecimento no processo de execução. Conforme aponta Zabala (2020), os alunos desenvolvem habilidades que promovem a busca ativa por informações, incentivando o pensamento crítico e criativo. Essas competências incluem a capacidade de analisar, sintetizar e avaliar dados, além de julgar se as informações obtidas são apropriadas para o contexto em questão.

O grupo C demarcou o quarto conforme mostra Figura 9, a equipe tinha as informações das medidas mínimas, largura mínima 2,40m e 8,00m² de área total, porém, não tinham a medida do comprimento. O grupo apresentou dificuldades em calcular o comprimento do quarto para que chegasse à área de 8,00 m².

Figura 9

Desenho do quarto



Os alunos não recordavam como proceder para calcular o comprimento, mas o aluno C4 propôs ao grupo que estimassem as medidas, utilizando a trena como instrumento até chegarem a um valor aproximado. Inicialmente, estimaram 3,00 metros, mas, após novas tentativas e reflexões, concluíram que a medida seria aproximadamente 3,33 metros. Durante esse processo, a professora optou por não intervir, permitindo que os estudantes resolvessem a questão de forma autônoma, refletindo e debatendo as possíveis soluções. Esse cenário exemplifica a importância de, conforme o pensamento de Pólya (2006), estimular a curiosidade dos alunos por meio de desafios compatíveis com seus conhecimentos. Ao proporcionar esse tipo de situação, o professor não apenas incentiva o pensamento crítico e independente, mas também auxilia na construção de habilidades para a RP de maneira autônoma. Nesse momento a aluna C5, prontamente pesquisou como calcular a área do retângulo e compartilhou com os demais do grupo.

Ao analisarem a demarcação, dois integrantes do grupo expressaram o desejo de aumentar o tamanho do cômodo. No entanto, estavam cientes de que essa alteração resultaria em um aumento nos custos de construção (Figura 10).

Figura 10

Demarcação do Grupo C



A reflexão sobre o impacto do tamanho do quarto nos custos de construção revelou a capacidade dos alunos de pensar de forma crítica sobre as consequências de suas escolhas.

O grupo D, preferiu demarcar no chão a sala da casa da sua planta, escolhendo trabalhar com a área mínima de 8,00 m². Para eles a mobília essencial para uma sala seria: sofá de dois lugares, uma mesa de centro pequena e um rack com a Tv (Figura 11).

Figura 11

Demarcação do Grupo D



O grupo D demonstrou agilidade na demarcação do espaço, mas cometeu um erro ao adotarem 2,00 m x 4,00 m como medidas para simplificar o cálculo da área do retângulo de 8,00 m². Quando finalizaram, perceberam que o ambiente estava estreito demais e ao revisarem as anotações, descobriram que haviam desconsiderado uma norma de construção fundamental referente à largura mínima do cômodo, o que resultou na incompatibilidade do espaço para

acomodar os móveis. O aluno D3 refletiu sobre o equívoco, destacando que *a falta de atenção e concentração os fez esquecer de uma medida muito importante* e ressaltou que *na vida profissional, erros como esses não podem ser cometidos*.

Para Munhoz (2022), a ABP promove para os alunos situações para desenvolvimento da habilidade de autoavaliação das suas ações. O grupo D reconheceu a falha e ajustou a solução sem a necessidade de intervenção externa. O processo de aprendizado por meio dos erros é uma característica central da avaliação na ABP, possibilitando que os alunos avancem no seu desenvolvimento de maneira autônoma, crítica e reflexiva.

O Grupo B optou por demarcar o banheiro baseando-se em suas experiências em casas populares, onde já conheciam a sensação de desconforto causada pelo tamanho reduzido desse cômodo. Embora soubessem que o banheiro era pequeno, não tinham certeza das medidas exatas. A área mínima padrão é de 2,00 m², mas, considerando o incômodo relatado, o grupo decidiu ampliar a demarcação, buscando mais conforto (Figura 12).

Figura 12

Demarcação do banheiro do grupo B



Ao finalizar a demarcação, foi constatado um aumento da área em 1,00 m², totalizando 3,00 m². com os espaços mais ergonômicos deixando 0,30 cm de distância da pia para o vaso e mais 0,50 cm do vaso para o box, e nesse espaço seria colocado a lixeira, relatos como *“sabemos que ao aumentar o tamanho do banheiro, também vai aumentar os custos na construção, porque vai precisar de um pouco mais de revestimento e piso, o box vai ser um pouco mais largo, vai precisar de mais alguns tijolos. Mas, pelo menos a pessoa que comprar nossa casa vai ter um pouco mais de conforto”*.

Ao ampliarem o banheiro, os alunos revisitaram conceitos de cálculo de área e proporções ao considerarem o mobiliário do banheiro, ampliando a área de 2,00 m² para 3,00 m². Esse processo evidenciou o raciocínio crítico e a preocupação com ergonomia indo além do simples cálculo ao levar em conta o conforto. Além disso, ao calcular os custos adicionais da ampliação, como materiais e acabamentos, os alunos integraram conceitos de planejamento financeiro e custo-benefício, mostrando que, além da geometria, a atividade trouxe aprendizados práticos para o cotidiano.

A vivência em casas populares fez com que os alunos tivessem uma visão prática do que seria um banheiro funcional e confortável, refletindo suas próprias expectativas para melhorar a qualidade de vida dentro de suas casas e os relatos de que *o banheiro em casa é desconfortável* reforça a ideia de que o aprendizado foi fundamentado em situações reais. Nesse percurso educativo, é fundamental manter uma conexão equilibrada entre três aspectos essenciais: o ambiente físico, os conceitos geométricos abstratos e suas representações visuais (Brasil, 1998).

O Grupo E demarcou a cozinha, considerando o plano diretor do município, que exigia uma área mínima de 4,50 m² e largura de 1,60 m. A equipe discutiu a possibilidade de ampliar o espaço da cozinha para 7,50m², buscando facilitar a circulação e criar um ambiente mais funcional. Os alunos também realizaram pesquisas sobre as dimensões dos itens essenciais para a cozinha. Um ponto importante discutido foi a colocação estratégica da mesa próxima à janela, visando proporcionar maior conforto com ventilação e iluminação natural ao ambiente (Figura 13).

Figura 13

Demarcação do grupo E



De acordo com a BNCC (Brasil, 2018), ao explorar temas como posicionamento e movimentação no espaço, além de analisar as características

e conexões entre formas bidimensionais e tridimensionais, os alunos podem aprimorar sua compreensão geométrica. A distribuição dos móveis e a preocupação com as distâncias entre eles (como a colocação da mesa em um local estratégico para favorecer a circulação) refletem a capacidade dos alunos de visualizarem o espaço de forma prática em situações reais nas quais há significado em suas escolhas, o que revela o desenvolvimento do pensamento geométrico associado ao contexto de realidade. Esse entendimento mais abrangente da geometria é fundamental para que eles possam examinar propriedades, formular hipóteses e construir argumentos consistentes nessa área da Matemática (Brasil, 2018).

O Grupo F, demarcou a área de serviço, pois os alunos dessa equipe comentaram que a área de serviço das casas pequenas e que, em sua maioria, ficava fora da casa e sem cobertura. Uma das alunas comentou que a área de serviço da sua casa era descoberta e pediu que a área do seu projeto tivesse cobertura. Em suas pesquisas no plano diretor do município não encontraram as medidas mínimas para a área de serviço de casas habitacionais, mas encontraram a medida mínima para área de serviço de casas residenciais normais que era de $2,50\text{m}^2$. Antes de decidirem o tamanho exato, o grupo usou a mesa da sala *maker* para tirar a medida e entender se o tamanho seria adequado, tiram as medidas do lavatório e de outros itens na sala, decidindo a dimensão de $1,40\text{m}$ por $3,00\text{m}$, totalizando $4,20\text{m}^2$, uma área maior que a exigida para poder colocar itens como: máquina de lavar, tanque, e “*um balcão pequeno*”, item considerado importante pelo grupo (Figura 14).

Figura 14

Demarcação do grupo F



Embora não tenham encontrado informações específicas para esse cômodo, eles adaptaram as medidas de residências comuns, mostrando uma

capacidade crítica de interpretar e ajustar os dados ao contexto. Esse processo reflete o princípio educativo mencionado por Lemos e Valente (2023), que se baseia na construção do aprendizado a partir dos projetos e experiências dos alunos, permitindo que enfrentem desafios reais e desenvolvam soluções pertinentes.

A contribuição da aluna, ao sugerir a inclusão de uma cobertura na área de serviço da planta da casa, destaca a importância de incorporar vivências pessoais no desenvolvimento do projeto. Ao incluir essa vivência pessoal no processo, a aluna contribuiu para uma solução que não apenas atendeu à necessidade funcional, mas também reforçou a relevância de levar em consideração as realidades sociais e as diferentes experiências dos alunos no planejamento de soluções construtivas, promovendo, assim, um aprendizado mais contextualizado e conectado à realidade cotidiana.

Após as demarcações, a professora promoveu uma discussão sobre as medidas escolhidas, o que aprofundou a reflexão dos alunos acerca das consequências dessas escolhas. Nesse contexto, a ABP se destaca como uma metodologia que enfatiza a interação entre o professor, o aluno e o conteúdo a ser abordado, conforme destacado por Souza e Dourado (2015).

Como resultado, os estudantes apresentaram um pensamento equilibrado entre a consciência financeira e a funcionalidade dos espaços, reconhecendo que o aumento das dimensões dos cômodos resultaria em custos maiores, mas também proporcionaria melhor circulação e conforto. Esse processo de decisão revela a habilidade dos alunos em ponderar entre aspectos econômicos e de conforto, evidenciando um pensamento reflexivo na criação de um ambiente funcional e viável para os futuros moradores.

No sexto encontro, terceira fase do experimento, que segundo Munhoz (2022), corresponde ao momento de síntese ou de desempenho do processo, sendo dedicada à elaboração da solução para o problema proposto, a construção da planta baixa. Esse foi um momento de discussão, pois os participantes, em seus referidos grupos, discutiram sobre o *layout* da planta com as disposições dos cômodos e como fariam os jardins.

Nesse processo de discussão e ajustes, “os alunos reorganizam as informações obtidas e novas visões sobre como desenvolver o processo surjam nessa fase” (Munhoz, 2022, p.128), pois os alunos podem fazer alterações de acordo com suas perspectivas, com isso os grupos produziram mais de um esboço até chegarem ao layout final e esse processo demandou mais tempo do que o inicialmente previsto.

Embora os grupos tenham realizado pesquisas sobre as dimensões, eles ainda mediram a vaga de garagem e os carros no estacionamento da escola, com o objetivo de comparar essas medidas com as informações previamente coletadas (Figura 15).

Figura 15

Alunos medindo a garagem no estacionamento da escola



Comentaram que a visita *in loco* ajudaria no entendimento espacial da garagem afirmando que “*é muito mais interessante tirar as medidas do objeto no tamanho real e dessa forma podemos ter a noção real do espaço que o carro vai ocupar*”. Quando os alunos optaram por verificar o espaço fisicamente, eles mostraram que, embora tenham acesso as informações teóricas e dados numéricos, a aplicação prática desses conceitos é importante para estabelecer a relação entre teoria e prática.

No sétimo encontro, as equipes deram continuidade na construção e conclusão do desenho da planta, incluindo o cálculo do perímetro e da área dos cômodos, jardins e paredes. A Figura 16, apresenta o croqui da planta do grupo E.

canteiros triangulares e, para a jardineira circular, o jogo sugeriu colocar uma macieira. Para os familiarizados com jogos, a linguagem que envolve desafios, recompensas, competição e cooperação é cativante e fácil de entender. No entanto, ao pesquisarem sobre a planta, descobriram que ela necessita de temperaturas amenas. Logo perceberam que a macieira poderia não resistir ao clima quente e úmido da região. Diante disso, decidiram substituí-la por um pé de limão.

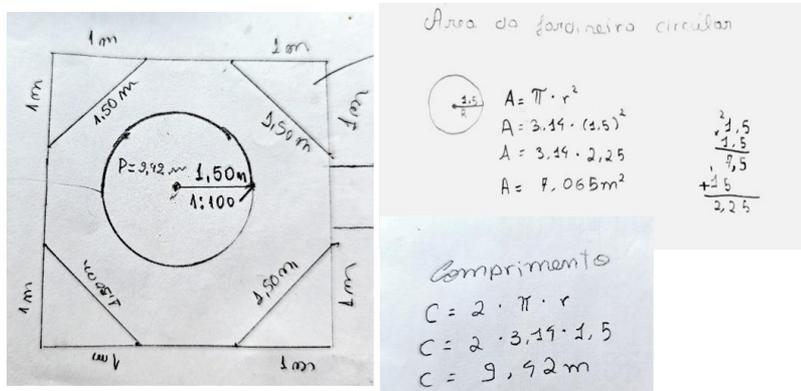
A atividade da construção da planta baixa mostrou como as metodologias ativas de aprendizagem auxiliam no fortalecimento e desenvolvimento de habilidades colaborativas e interdisciplinar. A decisão dos alunos de substituir a macieira por um pé de limão, ao perceberem a incompatibilidade climática, reflete a aplicação prática das metodologias ativas descritas por Camargo e Daros (2018), que destacam a autonomia e o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem. Nesse contexto, os alunos mostraram não apenas habilidades de pesquisa e tomada de decisão, mas também uma abordagem interdisciplinar, integrando conhecimentos de ciências e geografia para projetar um jardim adequado ao ambiente local.

Em consonância com o que propõe a BNCC, essas habilidades reforçam o que pede a competência geral 5, pois os alunos utilizaram tecnologia digital (o jogo e o aplicativo) de forma crítica e reflexiva para resolver um problema real, demonstrando protagonismo e autoria na criação do jardim. Além disso, eles exercitaram habilidades de pesquisa e tomada de decisão, produzindo conhecimentos aplicáveis à sua realidade local. No entanto o jogo forneceu somente o *design*, mas não as medidas para o jardim. Dessa forma os alunos tiveram que calcular as medidas para poder determinar os gastos de material para contornar os jardins. De uma forma geral, foi observado que as equipes não lembravam como achar o perímetro do círculo.

A professora como mediadora os convidou para que fizessem uma pesquisa na internet com intuito de instigar os alunos irem em busca dessa informação. Dois grupos pesquisaram no *YouTube* e encontraram um vídeo que explicava a diferença entre círculo e circunferência, mas não a forma de calcular, mas depois os grupos encontraram em um site, a explicação de como encontrar o comprimento da circunferência e área do círculo. A professora contribui reforçando a explicação complementando a pesquisa. A Figura 17 mostra o cálculo realizado pela equipe E.

Figura 17

Cálculo do perímetro e área dos jardins do grupo E



Nesse cenário, percebe-se que, por meio da ABP e da pesquisa, foi possível recuperar os conhecimentos relacionados a círculo e circunferência. Ela possibilitou que os alunos revisassem conceitos essenciais de geometria, estimulando o desenvolvimento de habilidades de pesquisa e análise crítica das informações.

Na Figura 18 observa-se a estratégia usada para fazer o jardim circular pelo grupo C, decidiram começar a construção da jardineira a partir da escolha da planta que ficaria no centro, que seria uma planta que pudesse ser moldada, devido ao espaço disponível ser pequeno.

Figura 18

Grupo C – Definindo o jardim circular



De início, embora o grupo de alunos não soubesse como calcular o comprimento da circunferência, é possível destacar algo positivo na maneira como lidaram com a situação. Eles tomaram a iniciativa de escolher a planta

que ficaria no centro e, de forma intuitiva, estimaram uma medida de 0,70 cm para a borda. Em seguida, contornaram a planta com fita crepe e usaram a própria trena para medir o contorno, o que resultou em uma medida aproximada em 4,30 m. Essa ação prática mostrou a capacidade dos alunos de encontrar soluções criativas, mesmo diante de dificuldades.

Na Figura 19, no sétimo encontro, observa-se que os alunos calcularam o contorno das demais jardineiras, usando o conceito de perímetro do triângulo e do paralelogramo, em relação a figura circular os alunos mencionaram ter pesquisado na internet a fórmula do comprimento da circunferência.

Figura 19

Cálculo do contorno das jardineiras

jardineira circular



$$C = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$C = 2 \cdot 3,14 \cdot 0,70$$

$$C = 4,39 \text{ m}$$

limitador de grama
 1 unid = 20 m
 Valor = 74,00
 Marca = Japiú

74,00
- 6,00

68,00
- 3,17

64,83
- 1,40

63,43
- 0,00

63,43

Valor 0,8

4,39
x 3,70

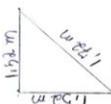
000
3073
1317

16,2430

Valor: R\$ 16,24, para contornar o jardim.

Jardineira Triangular

usando o limitador de grama que sobrou da jardineira circular.



Perímetro =

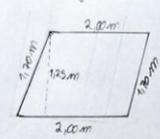
4,76
x 3,70

000
3332
152

17,6120

valor gasto: R\$ 17,61

Perímetro e área da jardineira em formato de paralelogramo



$A = B \cdot h$
 $A = 2 \cdot 1,25$
 $A = 2,50$

$P = 2,40 \text{ m}$
 $A = 2,50 \text{ m}^2$

2,00
x 1,25

2,00
2,00

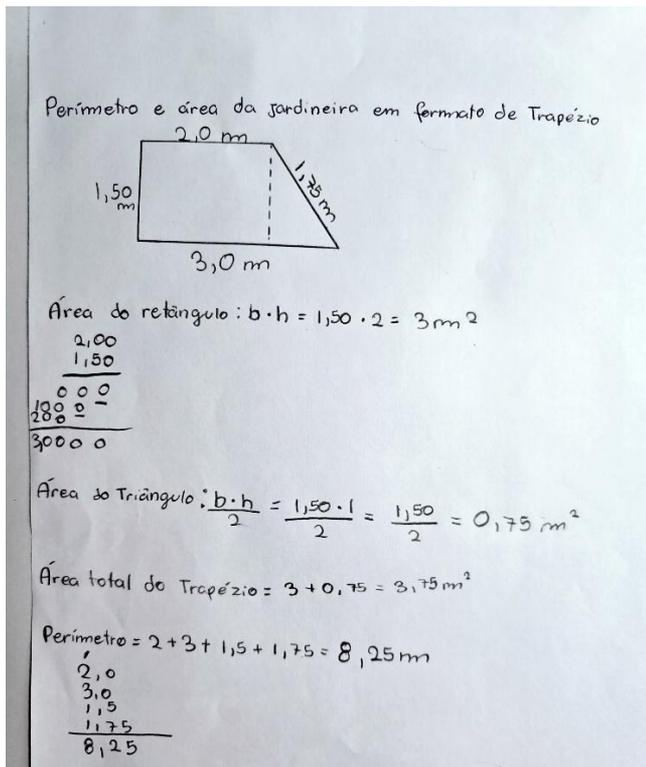
2,50

O grupo apresentou os gastos envolvidos para contornar o jardim, sendo o material escolhido, o limitador de grama, em um dos comentários eles justificam o motivo de usar o referido material: *vamos usar o limitador de grama, pelo custo-benefício, se comprarmos uma unidade com 20 metros, ela atenderá os três formatos de jardineira; Não vamos ter a preocupação em gastar com outro material*”, “é um material que não causa sujeira. Esses

visão com seus colegas de equipe. A comunicação entre os integrantes foi um ponto bastante positivo e isso fez com que eles tivessem celeridade no desenvolvimento das tarefas. Uma outra característica apresentada pelo grupo foi o cálculo da área do jardim em formato de trapézio retângulo (Figura 21).

Figura 21

Cálculo da jardineira no formato de trapézio – Grupo D



Observa-se que essa equipe apresentou raciocínio matemático criativo e habilidade na decomposição de figuras geométricas. Ao dividir a figura em outras (retângulo e triângulo) as quais eles sabiam o cálculo das áreas, fica evidente pelos seus desenhos que a equipe realizou uma análise detalhada do jardim.

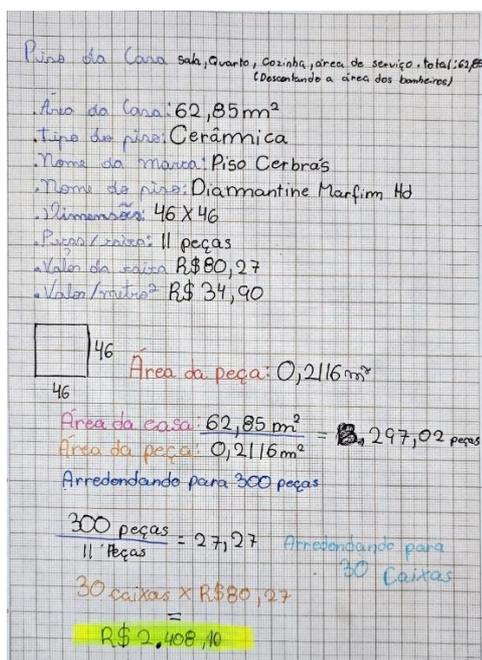
Ao fazer a relação dos conceitos matemáticos com as situações práticas e interdisciplinares os estudantes têm a oportunidade de compreender a relevância e a aplicabilidade da Matemática tornando a aprendizagem mais interessante para eles. Considerando o exposto pela BNCC, (2018, p. 266) “O

desenvolvimento dessas habilidades está intrinsecamente relacionado a algumas formas de organização da aprendizagem Matemática, com base na análise de situações da vida cotidiana, de outras áreas do conhecimento e da própria Matemática.”

No oitavo encontro, os alunos realizaram a escolha de materiais para o piso, revestimento do banheiro, material para as paredes e jardins. Na Figura 22 apresenta-se o cálculo do custo do piso.

Figura 22

Cálculo do custo do piso



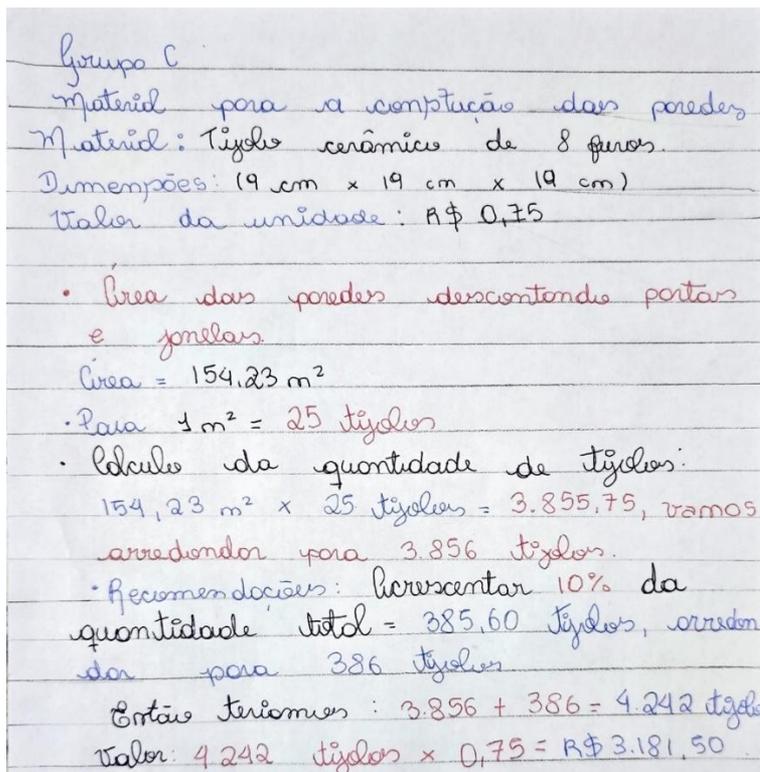
Observa-se que para a escolha do piso, o grupo especificou o tipo, nome, marca, dimensões, quantidade de peças por caixa, o valor por metro quadrado e o preço da caixa. Para calcular a quantidade de peças necessárias, eles realizaram pesquisas na internet por iniciativa própria, mas com o apoio da professora. E essa busca ativa pelo conhecimento foi bem recebida pelos alunos, fruto de uma conversa prévia como forma de conscientização sobre a importância de desenvolverem autonomia no aprendizado. Para ganhar tempo, os estudantes utilizaram a calculadora, que foi essencial para agilizar os

cálculos e dinamizar a atividade, evidenciando a capacidade de integrar pesquisa e tecnologia.

A Figura 23 apresenta o cálculo do material que os alunos a ser utilizado para construir as paredes. para determinar a quantidade com exatidão as equipes calcularam separadamente as áreas das portas e janelas, facilitando a subtração dos vãos.

Figura 23

Cálculo do piso do banheiro



Essa estratégia encontrada pelos alunos para descontar as áreas das janelas e portas foi considerada a mais prática por eles. No entanto, ainda houve debates em relação à escolha da medida do pé-direito. Algumas equipes sugeriram 2,60 m com o objetivo de economizar materiais, enquanto outras preferiram 3,00 m, visando proporcionar maior conforto térmico. Esse cenário apresenta o engajamento, a comunicação e a capacidade dos alunos de trabalhar

em grupo e debater ideias, características fundamentais da ABP na resolução colaborativa de problemas. A discussão em grupo, obriga o aluno a tornar explícita e a justificar a forma como compreende uma tarefa as ferramentas e as técnicas com as quais procura abordá-la, o objetivo a que se propõe a utilizar cada uma dessas técnicas e a ordem nas quais usará, Pozo (1998, p. 64).

A escolha do material para a construção das paredes recaiu sobre tijolo cerâmico de 8 furos com dimensões (9 cm x 19 cm x 19 cm), a justificativa foi baseada em dois fatores: uso comum na região e melhor custo-benefício (Figura 24).

Figura 24

Escolha do material das paredes (Cerâmica Rio Negro | Iranduba AM | Facebook)



As equipes realizaram uma pesquisa em um site de uma loja de cerâmica local e descobriram que, para cada 1 m² de parede, seriam necessários 25 tijolos. Além disso, receberam a recomendação de comprar 10% a mais do total calculado, como medida de segurança para compensar eventuais perdas ou danos.

No nono encontro, já com os trabalhos finalizados foi realizada a avaliação dos projetos desenvolvidos pelas equipes, o objetivo era analisar qual projeto ficou mais caro e qual ficou mais econômico. Alguns grupos construíram suas plantas com as áreas mínimas recomendadas pelas normas de construção do Código de obra do município com a justificativa de que uma família de baixa tem orçamento limitado, outras equipes aumentaram alguns cômodos de suas plantas com a intenção de promover mais conforto e ergonomia, considerando os tamanhos das casas que ficaram entre 31,57m² e 74,85 m², elas ficaram dentro da categoria de padrão conforme solicitado pelo

problema. A análise dos alunos identificou que a casa que apresentou ser mais econômica foi a casa de 31,57m², porém fizeram a observação de a casa tinha somente um quarto, e que, para a maioria das equipes, era esperado que tivesse pelo menos dois quartos. O projeto mais caro, foi a casa de 74,85 m² justificado pelas janelas e portas grandes e todas em vidro temperado que, pelo tamanho e material, influenciaram nos custos.

Essa atividade, realizada utilizando da metodologia ativa ABP mostrou uma aprendizagem com significado, mostrando ser uma forma dinâmica e contextualizada de aprender Matemática, que foi evidenciado pelo relato: *Aprendi Matemática de uma nova forma, ou seja, através da planta baixa, o que não era somente desenhar, tinha muitas coisas envolvidas, inclusive nos fez pensar em como a nossa casa foi construída e Gostamos da metodologia aplicada nessa atividade, pois havia assuntos que não lembrávamos, como área e perímetro.*

A atividade proposta foi relevante para recuperação de conceitos matemáticos, oferecendo aos estudantes com dificuldades a oportunidade de aprendizagem dos conceitos envolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia de ABP contribuiu significativamente para a recuperação de conceitos de Geometria Plana, entre estudantes do 8º ano do EF, por meio da resolução de um problema contextualizado, que consistia no projeto de uma residência atendendo as disposições legais dentro do contexto de realidade dos alunos com atenção especial ao conforto proporcionado pela habitação. Os alunos puderam revisar conteúdos matemáticos de forma prática, significativa com o desenho da planta baixa e os cálculos dos custos de construção. A proposta possibilitou a consolidação de conhecimentos, além de favorecer o desenvolvimento de competências como pensamento crítico, resolução de problemas, trabalho em equipe e o uso de recursos digitais.

Embora tenham surgido desafios durante o processo, todos os grupos conseguiram apresentar soluções adequadas, demonstrando envolvimento com as atividades propostas. O ambiente de aprendizagem colaborativo e acolhedor incentivou a participação ativa dos estudantes, promovendo trocas construtivas. A integração de elementos da realidade local, como espécies vegetais da região amazônica e aspectos climáticos, ampliou as conexões entre o conteúdo matemático e o contexto sociocultural dos alunos.

Os dados indicam engajamento ativo na realização das atividades, desenvolvimento da autonomia e compreensão dos conceitos geométricos, bem

como na capacidade de aplicá-los em situações cotidianas. A experiência também proporcionou à pesquisadora reflexões importantes sobre sua prática docente, destacando o potencial da metodologia ABP como uma estratégia que torna o ensino da Matemática significativo e conectado à realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G. **Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, SP, 2005.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da resolução de problemas – uma nova possibilidade para o trabalho em sala de aula. **VII REUNIÃO DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DO CONE SUL**, 2006, Águas de Lindoia, SP. Atas, 2006.
- ALLEVATO, N. S. G. Trabalhar através da Resolução de Problemas: Possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA EDUCAÇÃO**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jun. 2014.
- BACICH, L; MORAN, J. (Org.) **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. [Recurso eletrônico] 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2018. v. 1. 238p.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan. /jun. 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.
- BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, p. 27833, 23 dez. 1996.
- CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora** [recurso eletrônico]: estratégias pedagógicas para fornecer o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ed. São Paulo: Atlas, 2002.

- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Editora - Alínea, 2001.
- LEMOS, S. D. V.; VALENTE, J. A. Estudo da Cultura Maker na Escola. **e-Curriculum**, São Paulo, v. 21, e60975, 2023.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista**, v. 3, n. 4, p. 3-13, 1995.
- MANAUS. **Lei nº 003, de 16 janeiro de 2014**, Art. 55. legislação urbanística municipal – Plano Diretor e Ambiental de Manaus e suas leis complementares. Manaus, 2014.
- MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 3ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007.
- MORÁN, J. et al. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.
- MORAN, J. M. **Metodologias ativas de bolso** [livro eletrônico]: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda. - São Paulo: Editora do Brasil, 2019. -- (Arco 43).
- MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagens**. – 3ª ed. ampl. [Reimpr.]. – Rio de Janeiro: LTC, 2023. (Livro eletrônico).
- MOTA, A. R.; WERNER DA ROSA, C. T. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. DOI: 10.5335/rep.v25i2.8161.
- MUNHOZ, A. S. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problemas: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino aprendizagem**. - São Paulo: Cengage Learning, 2022.
- NEVES. A. F. Geometria? Para que aprendê-la. **Revista Educação Gráfica**., Bauru, v2, n.2, p. 85-90, 1998.
- ONUCHIC, L. de La R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 199-218.
- ONUCHIC de La R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

- ONUCHIC, de La. R.; ALLEVATO, N. S. G. (Org.); NOGUTI, F. C. H. (Org.); JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. 2. ed. Jundiaí-SP: Paco Editorial, 2021.
- PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké*, Campinas, SP, v.1, n.1, p.7-17, 1993.
- PEREZ, G. A realidade sobre o ensino de geometria no 1º e 2º graus no Estado de São Paulo. **Educação Matemática em Revista, SBEM**, ano 3, (pp. 54-62), jan/jun, 1995.
- POLYA, George: tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.
- ROCHA, F. S. M. da. KALINKE, M. A. **Práticas contemporâneas em educação Matemática**. Curitiba: InterSaberes, 2020.
- ROSA, J.B.D.; ROCHA, F.S.M.; TEDESCO, D.G. Aplicação da aprendizagem baseada em problemas no processo de aprendizagem da Matemática: uma análise da literatura. **Caderno Intersaberes**. Curitiba, v. 12, n. 44, p. 30-43, 2023.
- SOUZA, S.; DOURADO, L. Aprendizagem Baseada em Problemas (abp): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **HOLOS**. 5. 182, 2015.
- VALENTE, J. P. Sobre um modo de transmissão da Matemática. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 16, n. 2, p. 561-567, abr./jun., 2000.
- VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. [recurso eletrônico] 6. ed. Tradução de Paulo Henrique Colonesse. Porto Alegre: Penso, 2009.
- ZABALA, A; ARNAU, L. **Métodos para ensinar competências**. [recurso eletrônico]; tradução: Grasielly Hanke Ageli. Porto Alegre: Penso,2020.