



Uso do Minecraft para o ensino de Geometria à luz da Resolução de Problemas

The use of Minecraft for teaching Geometry in the light of Problem Solving as a Teaching Methodology

Felipe de Almeida Costa¹
Cecy Leite Alves Carreta²
Norma Suely Gomes Allevato³

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo sobre Geometria e Medidas com alunos do 1º ano do Ensino Médio integrado ao Técnico. Teve como objetivo explorar conceitos presentes na Geometria por meio de uma atividade, baseada na Resolução de Problemas, partindo do problema gerador: Como produzir uma maquete da escola no Minecraft?. Os alunos utilizaram recursos como fotografias, plantas térreas, trenas e recursos. Para consolidar o conhecimento, utilizamos o jogo *Minecraft*, com o qual construíram maquetes digitais da escola, aplicando conceitos de Geometria e unidades de medidas de forma prática e lúdica. Essa abordagem incentivou a criatividade e a colaboração entre os estudantes. A combinação desses recursos com a Resolução de Problemas potencializou a aprendizagem, promovendo um ambiente dinâmico e interativo.

Palavras-chave: Educação Matemática. Resolução de Problemas. Geometria e Medidas.

Abstract: This work presents a study on Geometry and measurements with students in the 1st year of High School integrated with Técnico. It aimed to explore concepts present in Geometry through an activity, based on Problem Solving, starting from the generating problem: How to produce a school model in Minecraft?. Students used resources such as photographs, ground plans, tape measures and resources. To consolidate knowledge, we used the game *Minecraft*, with which they built digital models of the school, applying Geometry concepts and measurement units in a practical and playful way. This approach encouraged creativity and collaboration among students. The combination of these resources with Problem Solving enhanced learning, promoting a dynamic and interactive environment.

Keywords: Mathematics Education. Problem solving. Geometry and Measurements.

1 Introdução

Este trabalho explora a Resolução de Problemas como uma Metodologia de Ensino aplicada no contexto da Unidade Temática de Geometria e Grandezas e Medidas. Foi desenvolvida uma atividade destinada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio integrado ao técnico de uma escola estadual em São Paulo, com o objetivo de explorar os conceitos e procedimentos relacionados à Geometria Métrica e Sistema Métrico Decimal.

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, pois busca a evidenciação de aspectos formativos e de aprendizagem de conteúdos das atividades de resolução de problemas realizadas em sala de aula. Não tem como intenção esquematizar uma sequência de atividades

¹ Universidade Estadual de Montes Claros • Ouro Preto, MG — Brasil • felipeacosta@prof.educacao.sp.gov.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9055-9427>.

² Secretaria Municipal de Educação • São Paulo, SP — Brasil • cecy@hotmail.com.br • ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9816-3398>.

³ Universidade Tecnológica Federal do Paraná • Londrina, PR — Brasil • normallev@gmail.com • ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6892-606X>.



a se seguir, mas sim, apresentar e analisar a atividade realizada. Um dos autores é professor da turma e utilizou o método de observação participante junto à análise documental para coleta dos dados.

O objetivo final da atividade foi explorar conceitos presentes na Geometria, que muitas vezes não são consolidados pelos estudantes, para isso elaboramos uma ação investigativa pautada na Resolução de Problemas, iniciada a partir da apresentação de um problema gerador e seguindo as etapas propostas por Allevato & Onuchic (2021).

Durante a resolução do problema gerador - "Como produzir uma maquete da escola no *Minecraft*?" - os alunos utilizaram recursos tecnológicos, como por exemplo, o *Google Maps*, além disso, utilizaram fotografias, plantas baixas e trenas. Esses recursos foram essenciais para visualizar e medir espaços reais, facilitando a compreensão dos conceitos geométricos e métricos.

Para a realização da atividade foi utilizado o jogo *Minecraft*, com o qual os alunos puderam construir maquetes digitais do prédio da escola. Essa abordagem prática e lúdica não apenas consolidou os conceitos de Geometria e unidades de medidas, mas também incentivou a criatividade e a colaboração entre os estudantes, já que a atividade foi realizada em grupo e permitiu a construção simultânea, ou seja, eles conseguiam construir a maquete juntos no ambiente virtual.

O presente trabalho está dividido em seis seções, incluindo esta introdução. Na próxima seção, discute-se a importância do ensino de geometria e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), com o apoio do celular para o ensino. A terceira seção apresenta o embasamento teórico acerca da Resolução de Problemas, fundamentado principalmente nas ideias de Allevato & Onuchic (2021). Na quarta seção, é detalhada a metodologia de pesquisa utilizada. A quinta seção descreve o percurso da pesquisa, apresentando e analisando os dados coletados. Finalmente, a última seção registra as Considerações Finais e sugere caminhos futuros para o estudo.

2 Geometria, Medidas e Tecnologias Digitais

Com base em nossa prática, observamos que os alunos enfrentam dificuldades ao assimilar os conceitos de Geometria e Medidas, especialmente no entendimento do perímetro e da área. Muitas vezes, eles compreendem o perímetro como a simples soma das medidas dos lados de polígonos, negligenciando as figuras circulares. Da mesma forma, a noção de área tende a ser reduzida a uma aplicação de fórmulas desconectadas da realidade. Diante disso, reconhecemos a necessidade de adotar abordagens variadas para abordar esses temas.

Neste contexto, o uso de tecnologias e a Resolução de Problemas como metodologia de Ensino surgem como opções promissoras para explorar os objetos de conhecimento relacionados à Geometria e Medidas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 2000) já destacavam a importância de atividades que permitissem aos alunos perceberem e valorizassem sua presença no mundo natural e nas criações humanas. Mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) também enfatiza a importância do estudo da Geometria e Medidas, ressaltando a necessidade de uma abordagem que conecte os conceitos matemáticos com a realidade vivenciada pelos alunos.

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. Assim, nessa 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. (Brasil, 2018, p. 105, grifos nossos).

A BNCC (Brasil, 2018) também enfatiza que o estudo de Geometria e Medidas pode se beneficiar do uso das tecnologias digitais. Estas ferramentas constituem um suporte valioso para realizar comparações entre áreas, volumes e perímetros, possibilitando uma compreensão mais aprofundada dos conceitos matemáticos. Além disso, as tecnologias digitais permitem explorar as relações entre formas geométricas e a interação do ser humano com os diversos elementos presentes no cotidiano dos alunos.

Ao utilizar recursos como softwares de modelagem tridimensional, aplicativos de realidade aumentada ou simulações interativas, os estudantes podem explorar de maneira mais dinâmica e visual os conceitos de Geometria e unidades de medidas.

Percebe-se que até a dinâmica de sala de aula é alterada, pois o interesse e a curiosidade de manipular concretamente o objeto de estudo, que antes era apenas estático, com o uso do computador ou outras ferramentas tecnológicas levam a participação ativa dos alunos. É importante ressaltar que podem contribuir com situações de aprendizagem, em que os recursos tecnológicos são utilizados como facilitador e não somente como substituto de outras técnicas (Wolff & Silva, 2013, p. 6).

Assim, ao integrar as tecnologias digitais ao ensino de Geometria e Medidas, os educadores podem promover uma abordagem mais contextualizada e significativa, aproximando os conceitos matemáticos da realidade dos alunos e incentivando uma aprendizagem mais ativa e engajadora.

Ainda na BNCC (Brasil, 2018), constam oito competências específicas para a aprendizagem de Matemática, sendo a quinta delas: “Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive *tecnologias digitais* disponíveis, para modelar e *resolver problemas* cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados” (Brasil, 2018, p. 267, grifos nossos).

A utilização de tecnologias digitais no processo de resolução de problemas desempenha um papel fundamental no ensino de Matemática, proporcionando uma abordagem mais dinâmica e interativa. Nesse contexto, as tecnologias se tornam essenciais, especialmente quando associadas à Resolução de Problemas.

Costa (2017), por exemplo, empregou o software GeoGebra para o ensino das funções trigonométricas. Sua pesquisa evidenciou que essa ferramenta facilitou significativamente a aprendizagem dos alunos, permitindo que eles realizassem diversas simulações enquanto resolviam as atividades propostas. Da mesma forma, Meneghelli (2018) desenvolveu um produto educacional com atividades guiadas pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (MEAAMARP), utilizando o software GeoGebra como mediador. Nesse caso, a autora buscou promover a compreensão das relações entre as funções seno e cosseno por meio de atividades baseadas em orientações dos documentos oficiais e recursos metodológicos.

Este trabalho se diferencia dos dois anteriores ao adotar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino, com a tecnologia atuando como um instrumento utilizado pelos alunos para buscar soluções para o problema gerador. Esse problema desencadeia o processo de ensino-aprendizagem do novo conhecimento, proporcionando uma abordagem mais contextualizada e significativa para os alunos.

3 Resolução de Problemas

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas tem como objetivo principal a construção de novos conteúdos matemáticos no contexto da resolução de problemas. Essa metodologia de trabalho inicia-se a partir da apresentação de um problema gerador, que desafia os alunos a assumirem uma postura investigativa na busca por soluções.

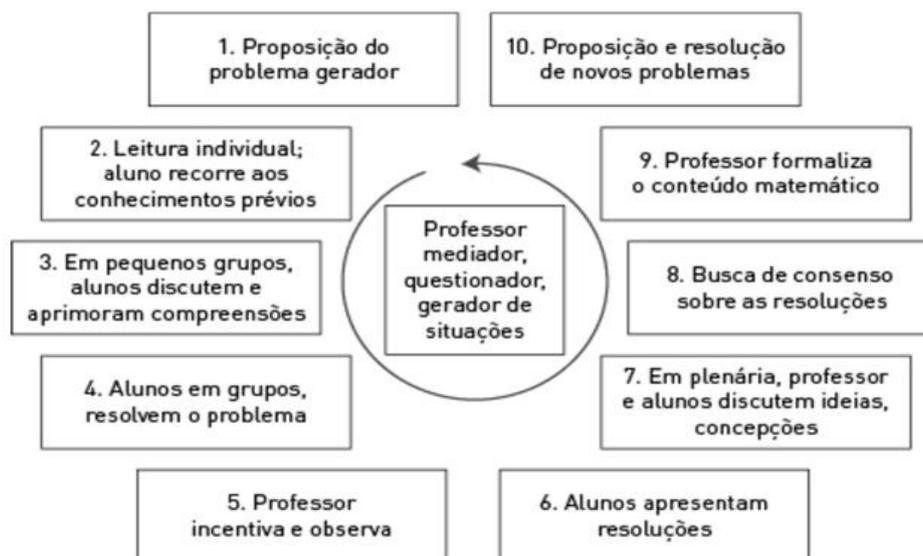
Ao adotar essa abordagem, promove-se um ensino no qual o aluno é ativo em seu processo de aprendizagem. Não se trata de apenas receber informações do professor para reproduzi-las em seguida, mas de participar ativamente no processo de resolução do problema proposto, utilizando seus conhecimentos prévios e habilidades matemáticas já consolidadas. Nesse processo, a resolução dos problemas conduz o aluno à construção ou reconstrução de ideias, conceitos e conteúdos matemáticos. Essa metodologia valoriza a investigação, a experimentação e o raciocínio matemático, incentivando os alunos a pensarem de forma crítica e criativa. Além disso, proporciona um ambiente de aprendizagem mais significativo e contextualizado, no qual eles conseguem compreender a relevância, a aplicação dos conceitos matemáticos.

Nessa perspectiva, Allevato & Onuchic (2021) sugerem que um bom problema deve ser desafiador e que sua resolução não deve ser conhecida previamente ou memorizada, para simplesmente ser reproduzida pelos alunos. Assim:

O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção do conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência do seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avalia o que está acontecendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário (Allevato & Onuchic, 2011, p. 81).

Buscando realizar um trabalho através da Resolução de Problemas, Allevato e Onuchic (2021) sugerem dez etapas para o desenvolvimento dessa metodologia, sintetizadas na figura a seguir:

Figura 1: Etapas sugeridas para a Resolução



Fonte: Allevato & Onuchic (2021, p. 51).



Corroboramos com Allevato e Onuchic (2021), ao considerarem que a Resolução de Problemas não deve ser encarada como um fim em si mesma, mas como um meio para promover a aprendizagem da Matemática. Gonçalves e Allevato (2018) adotaram em sua pesquisa essas dez etapas para trabalhar com Resolução de Problemas e funções definidas por várias sentenças. Eles concluíram que o ensino e a aprendizagem através da Resolução de Problemas não apenas favoreceram a aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos, mas também estimulou a investigação matemática, a criatividade e o trabalho colaborativo entre os alunos.

Essa abordagem possibilitou uma notável evolução na compreensão dos conceitos e conteúdos matemáticos por parte dos estudantes. Ao envolver os alunos ativamente na busca por soluções para problemas desafiadores, a Resolução de Problemas proporcionou um ambiente de aprendizagem mais estimulante e significativo. Além disso, ao promover a colaboração entre os alunos, a metodologia incentivou a troca de ideias e o trabalho em equipe, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas (Gonçalves & Allevato, 2020).

Dessa forma, a Resolução de Problemas se revela não apenas como uma metodologia de ensino eficaz para o ensino da Matemática, mas também como uma abordagem que promove o desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para enfrentar desafios e resolver problemas em diversas áreas da vida.

Encontramos na BNCC (Brasil, 2018) indicadores de que a Resolução de Problemas deve ser abordada ao longo de todo o Ensino Fundamental não apenas como objeto para a aprendizagem, mas também como estratégia para a aprendizagem.

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*. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (Brasil, 2018, p. 266, grifos nossos).

Desta maneira, reconhecemos que a integração de tecnologias digitais com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino pode potencializar significativamente o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos, especialmente no campo da Geometria. Essa abordagem não apenas enriquece o processo educacional, mas, também, desperta o interesse dos alunos e favorece a prática de investigação matemática.

Ao utilizar tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas em sala de aula, os alunos têm a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de maneira mais interativa e prática. Segundo Barbosa (2008), o computador proporciona experiências que dificilmente os alunos poderiam vivenciar sem a ferramenta, pois, eles podem utilizar aplicativos, recursos online e softwares especializados para visualizar, experimentar e resolver problemas matemáticos de forma mais dinâmica e envolvente.

A Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas estimula os alunos a pensarem criticamente, a buscar soluções criativas e a colaborar uns com os outros. Ao enfrentarem desafios reais e contextualizados, os alunos desenvolvem habilidades matemáticas essenciais, como o raciocínio lógico, a capacidade de análise e a resolução de problemas. A combinação do uso de tecnologias



digitais com a metodologia não apenas torna o ensino da Matemática mais eficaz, mas também promove uma aprendizagem mais significativa e motivadora para os alunos, preparando-os para os desafios do século XXI.

4 Processo metodológico

A pesquisa retratada neste trabalho foi desenvolvida segundo uma abordagem qualitativa, que se destaca por buscar interpretar profundamente o fenômeno em questão. Segundo Goldenberg (2011), essa metodologia visa analisar o processo como um todo, em vez de se concentrar apenas na aplicação de leis ou regras estritas. O objetivo primordial é obter uma compreensão aprofundada dos dados investigados.

Para coletar os dados, empregamos a técnica da observação participante, na qual o pesquisador realiza uma imersão no ambiente estudado durante os processos de resolução de problemas em sala de aula. Essa abordagem, conforme destacado por Vianna (2003), oferece diversas vantagens, incluindo o acesso a eventos que seriam inacessíveis a um observador externo; e a possibilidade de observar não apenas comportamentos, mas também atitudes, opiniões e sentimentos dos participantes. Além disso, a observação participante supera a problemática do efeito do observador, permitindo uma análise mais autêntica e aprofundada da situação.

Conforme observado por Lüdke e André (1986, p. 28), “a observação participante é uma estratégia que requer não apenas observação direta, mas também a utilização de um conjunto de técnicas metodológicas que envolvem um alto grau de envolvimento do pesquisador com a situação estudada”. Essa imersão possibilita uma compreensão mais rica e abrangente do fenômeno investigado.

Os registros das observações foram feitos com o auxílio de um diário de campo, instrumento em que o observador registra as ações observadas quando se insere no meio pesquisado. Esse instrumento pode ser compreendido como:

[...] um dos instrumentos mais ricos de coleta de informações durante o trabalho de campo. É nele que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas, cenários e episódios, e até transcrições de alguns diálogos. Quanto mais próximo do momento da observação for feito o registro, maior será a acuidade da informação (Fiorentini & Lorenzato, 2012, p. 118-119).

Além da observação participante, a pesquisa também empregou a análise documental como uma ferramenta fundamental para relacionar os dados obtidos com a teoria subjacente. Lüdke e André (1986, p. 38) destacam a análise documental como uma “técnica valiosa na abordagem de dados qualitativos, capaz de complementar as informações obtidas por outras técnicas e revelar aspectos novos de um tema ou problema”.

Os documentos analisados neste estudo incluíram as resoluções e soluções apresentadas pelos alunos durante os processos de resolução de problemas em sala de aula, bem como as maquetes criadas por eles, no jogo *Minecraft*⁴. Esses materiais ofereceram *insights* valiosos sobre as estratégias utilizadas pelos alunos, seus pensamentos e abordagens para resolver os problemas propostos. Ao integrar a análise documental com a observação

⁴ O jogo *Minecraft* é um jogo eletrônico dos gêneros *sandbox* e sobrevivência. O jogador pode ter diversos objetivos, dentre eles, é possível coletar recursos (madeira, rochas, minérios, carvão, alimentos) e construir ferramentas. No desenvolvimento da atividade os alunos exploraram o recurso de construção.



participante, foi possível obter uma compreensão mais abrangente e aprofundada do fenômeno em estudo, enriquecendo assim a análise e interpretação dos dados coletados.

5 Caminhos da Pesquisa

A pesquisa teve origem nas reflexões do professor sobre o processo de ensino-aprendizagem de Geometria, especialmente no que diz respeito ao ensino de conceitos, ligados a figuras geométricas e unidades de medidas. Nesse sentido, reconhecemos que uma abordagem eficaz para esse objeto do conhecimento, seria aquela que estabelecesse conexões significativas entre esses conceitos e o ambiente escolar. Neste trabalho consideramos as conexões com situações reais e presentes no cotidiano dos alunos.

Com essa perspectiva, buscamos desenvolver estratégias de ensino que não apenas transmitissem os conceitos geométricos de forma abstrata, mas também os relacionassem a contextos concretos e familiares aos alunos.

Ao incorporar essa abordagem contextualizada, visávamos não apenas melhorar o entendimento e a retenção dos conceitos por parte dos alunos, mas também promover um engajamento mais profundo com o conteúdo, incentivando uma aprendizagem mais ativa e autônoma. Assim, a pesquisa se propôs a investigar os impactos dessa abordagem na compreensão e no desempenho dos alunos em Geometria e Medidas, contribuindo para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem nessas áreas específicas da Matemática.

A partir disto, o professor planejou uma atividade envolvendo o ambiente escolar e a resolução de problemas como metodologia de ensino (Allevato & Onuchic, 2021) associando-a promoção da habilidade EM13MAT201 presente na BNCC (Brasil, 2018): “Propor ações comunitárias, como as voltadas aos locais de moradia dos estudantes dentre outras, envolvendo cálculos das medidas de área, de volume, de capacidade ou de massa, adequados às demandas da região.” (Brasil, 2018, p. 545).

Para a promoção desta habilidade pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, destacamos os pensamentos de Allevato & Onuchic (2021, p. 45) como ponto de partida, ao sugerirem que:

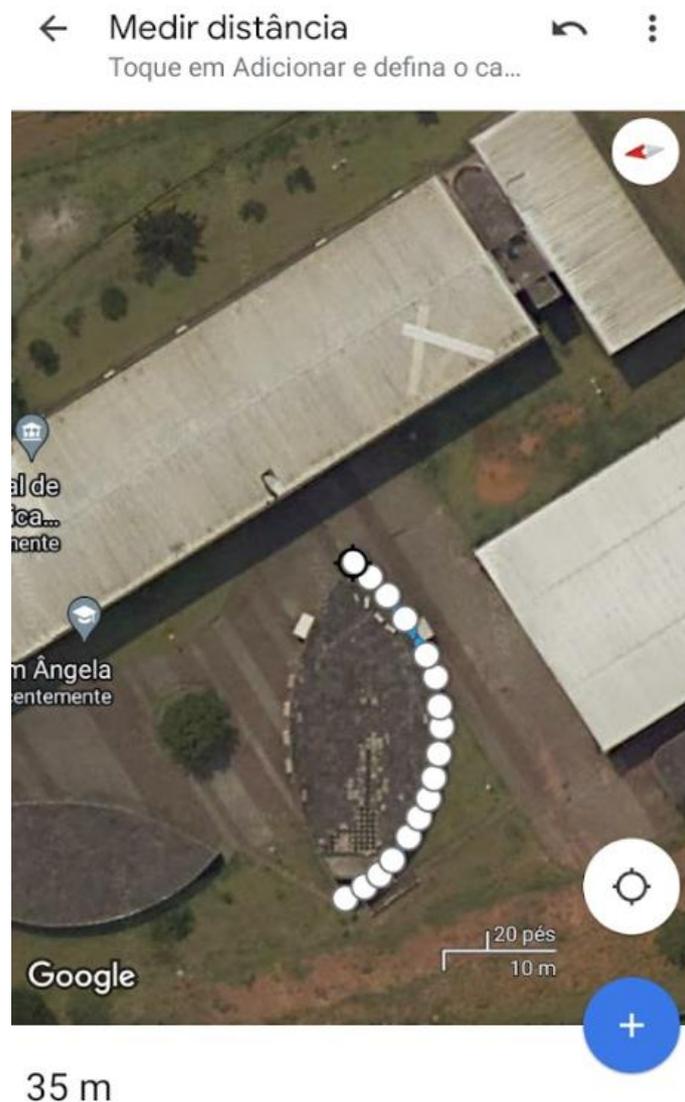
[...] para o início do trabalho o professor seleciona ou elabora um problema e propõe aos alunos, ou aceita um problema proposto pelos próprios alunos; esse problema inicial é chamado de problema gerador, pois visa à construção de um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento; ou seja, o conteúdo matemático necessário ou mais adequado para a resolução do problema ainda não foi trabalhado em sala de aula.

Assim, a atividade teve como o problema gerador: Como produzir uma maquete da escola no *Minecraft*? Os alunos elaboraram estratégias para a resolução do problema. A atividade foi organizada de modo que os alunos se organizassem em grupos de até seis estudantes e representassem pelo jogo diversos espaços presentes na escola, respeitando suas devidas proporções.

Utilizando seus conhecimentos prévios, os alunos recordaram que o *Minecraft* é um jogo no qual o mundo é construído com blocos, em formato de cubos, todos do mesmo tamanho. Em colaboração com o professor, eles estabeleceram que a medida da aresta de cada bloco do jogo seria equivalente a cubos de 50 centímetros de aresta na realidade. Com essa definição estabelecida, os alunos exploraram diversas ferramentas para criar a maquete, destacando-se o uso do *Google Maps*, que oferece a funcionalidade de uma régua virtual. Essa ferramenta permitiu-lhes determinar com precisão a distância entre dois pontos (como

ilustrado na Figura 2).

Figura 2: Captura de tela dos alunos medindo os comprimentos.



Fonte: Acervo da Pesquisa

Na elaboração da maquete, os alunos se depararam com o desafio de reproduzir vários ambientes da escola, incluindo o prédio principal, laboratório, quadra, cantina e auditório, cada um com características e formatos distintos. Isso exigiu a aplicação de estratégias para determinar o perímetro e a área de cada espaço modelado.

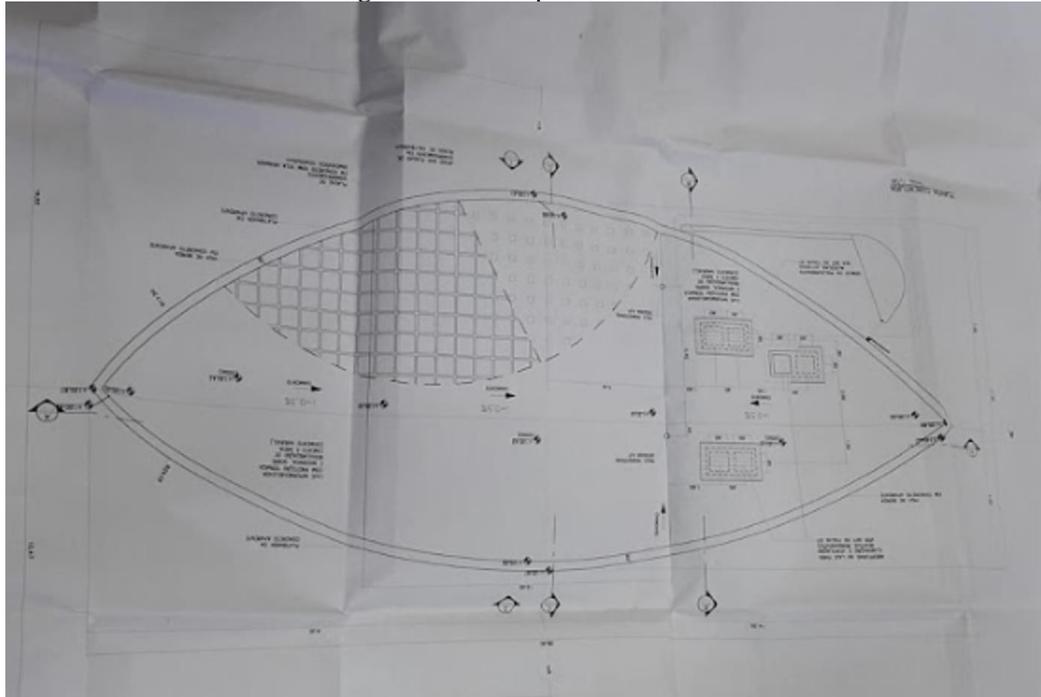
Na Figura 2, podemos observar que os alunos adotaram uma abordagem metódica, utilizando diversos segmentos de reta para delinear o perímetro de cada ambiente. Essa escolha demonstra não apenas o domínio dos conceitos de Geometria, mas também a habilidade dos alunos em aplicar esses conceitos de forma prática e significativa. Além disso, ao determinar o perímetro, os alunos puderam compreender a extensão das áreas representadas na maquete, proporcionando uma representação mais fiel e detalhada dos espaços escolares.

Van de Walle (2009, p. 59) já destacava que no processo da RP: “Cada estudante consegue dar significado à tarefa usando suas próprias ideias. Além disso, eles expandem

essas ideias e desenvolvem sua compreensão enquanto ouvem e refletem sobre as estratégias de solução dos outros”.

Durante todo o processo, o professor desempenhou um papel ativo, oferecendo suporte e encorajamento aos alunos, incentivando-os a explorar soluções criativas para os desafios encontrados. Em um grupo específico, os alunos decidiram buscar as plantas da escola como uma estratégia para obter as medidas precisas de cada um dos prédios (como ilustrado na Figura 3).

Figura 3: Foto da planta da cantina.



Fonte: Acervo da Pesquisa.

Essa abordagem demonstra a iniciativa e o comprometimento dos alunos com o projeto, bem como sua disposição para buscar recursos adicionais para garantir a precisão e a correção da maquete. Ao recorrer às plantas da escola, os alunos não apenas enriqueceram sua compreensão dos espaços escolares, mas também fortaleceram suas habilidades de pesquisa e colaboração em equipe.

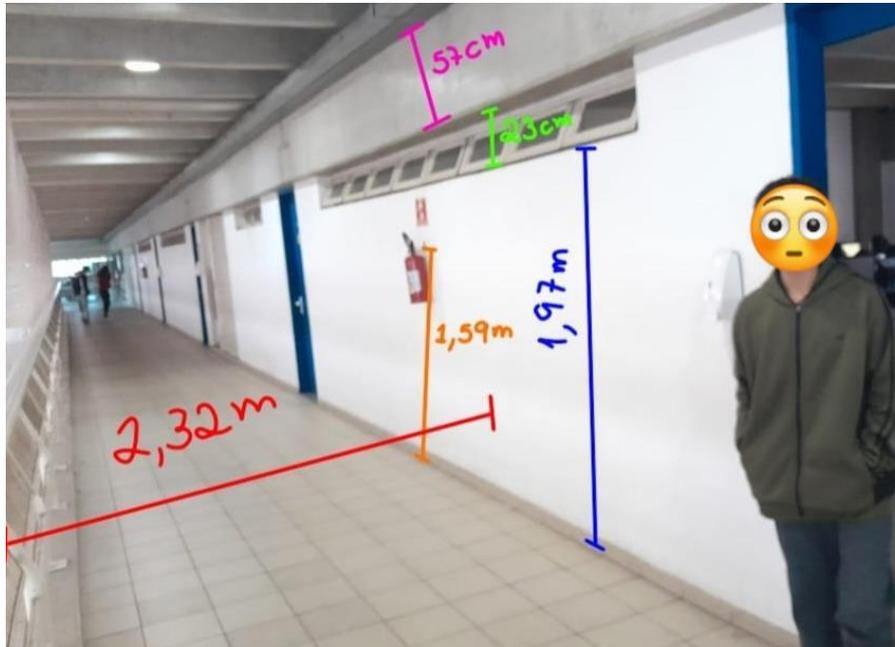
Além disso, essa busca proporcionou uma oportunidade valiosa para os alunos aplicarem seus conhecimentos em contextos do mundo real, conectando os conceitos aprendidos em sala de aula com situações práticas. Essa integração entre teoria e prática não apenas fortaleceu o significado e a relevância do aprendizado, mas também incentivou os alunos a assumirem um papel ativo em sua própria educação, promovendo uma abordagem mais participativa e engajada no processo de aprendizagem.

A construção da maquete envolveu não apenas a reprodução dos espaços físicos da escola, mas também a consideração de detalhes importantes como o comprimento de escadas, corrimãos e corredores. Para garantir a precisão dessas medidas, os alunos recorreram ao uso de trena (conforme ilustrado na Figura 4), uma ferramenta indispensável para a obtenção de medidas exatas.

No entanto, ao transferir essas medidas para o *Minecraft*, os alunos enfrentaram o desafio de adaptar as dimensões reais para a escala do jogo, no qual o comprimento das

arestas de cada bloco correspondia a 50 centímetros. Isso exigiu que eles fizessem aproximações e ajustes cuidadosos para garantir que as proporções e os espaços fossem representados de forma precisa e realista, apesar das limitações da plataforma utilizada.

Figura 4: Medição dos alunos



Fonte: Acervo da Pesquisa

No decorrer do processo de resolução do problema gerador, os alunos se depararam com uma variedade de desafios que envolviam o sistema métrico decimal, cálculos de perímetro e área de polígonos, bem como a necessidade de fazer aproximações. Ao abordar esses desafios, eles não apenas aplicaram conceitos matemáticos fundamentais, mas também desenvolveram habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas.

Nesse contexto, é importante destacar a abordagem adotada na Resolução de Problemas, conforme destacado por Van de Walle (2009). Segundo esse enfoque, um problema voltado para a aprendizagem matemática deve possuir certas características específicas. Primeiramente, o problema deve ser desafiador e interessante para os estudantes, começando do ponto em que eles estão e conectando-se com suas experiências e interesses individuais. Isso garante que o problema tenha relevância e significado para os alunos, incentivando-os a se engajarem ativamente na busca por soluções.

Além disso, o aspecto problemático deve estar intrinsecamente relacionado aos conceitos matemáticos que os alunos estão aprendendo ou precisam aprender. Isso significa que o foco principal do problema é promover a compreensão de ideias matemáticas, em vez de se concentrar exclusivamente no contexto específico do problema ou em atividades não matemáticas. Dessa forma, os alunos são incentivados a explorar e compreender os conceitos matemáticos subjacentes, tornando a aprendizagem mais significativa e duradoura.

Neste sentido, a aprendizagem matemática promovida pelo problema requer justificativas e explicações para as respostas e para os métodos utilizados. Os alunos são incentivados a compreender que são responsáveis por determinar a correção de suas respostas e por explicar o raciocínio que levou a elas. Esse aspecto promove a autonomia dos alunos e os capacita a desenvolverem uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, ao

mesmo tempo em que fortalece suas habilidades de comunicação e argumentação matemática.

A atividade proposta trabalha com a resolução de problemas em um ambiente além da sala de aula, no qual os alunos são convidados a investigar, criar conjecturas, mobilizar seus conhecimentos prévios, entre outros, indo ao encontro das ideias defendidas por Serrazina (2017, p. 57) ao considerar pela,

[...] resolução de problemas inserida num ambiente propício e favorável, o aluno verifica a validade dos conceitos matemáticos, realiza conjecturas, relaciona os conceitos, generaliza, utiliza os procedimentos num contexto significativo, tem uma atitude reflexiva e desenvolve a capacidade de raciocínio e o pensamento matemático.

Para apresentar a soluções do problema os estudantes apresentavam imagens produzidas no jogo *Minecraft* (Figuras 5 e 6), além de vídeos evidenciando todo processo.

Figura 5: Construção de um dos grupos



Fonte: Acervo da Pesquisa

Figura 6: Construção de um dos grupos



Fonte: Acervo da Pesquisa

Durante o processo de construção da maquete, os alunos se envolveram ativamente com conceitos-chave de escala e proporcionalidade. Esses conceitos desempenharam um papel fundamental na garantia da precisão e da fidelidade da representação dos espaços escolares na maquete. Ao trabalhar com a escala, os alunos aprenderam a relacionar as dimensões reais dos espaços escolares com as dimensões reduzidas utilizadas na maquete, proporcionando uma compreensão mais profunda da relação entre diferentes tamanhos e proporções.

Além disso, ao aplicar conceitos de proporcionalidade, os alunos foram capazes de garantir que as proporções entre os diferentes elementos da maquete fossem mantidas de acordo com as proporções reais dos espaços escolares. Isso exigiu a aplicação cuidadosa de técnicas de medição e cálculo para garantir que cada elemento da maquete estivesse em harmonia com os outros e com o ambiente real que estavam representando.

Para o professor, esse processo de construção proporcionou uma oportunidade valiosa, também, de avaliar a aprendizagem dos alunos em tempo real. Ao observar como os alunos



aplicavam os conceitos de escala e proporcionalidade na prática, era possível identificar lacunas no entendimento dos alunos em conceitos ou conteúdos em que eles precisavam. Além disso, para o professor foi possível reconhecer e valorizar os pontos fortes dos alunos, bem como suas habilidades individuais de resolução de problemas e colaboração em equipe.

Assim, a construção da maquete não apenas permitiu aos alunos consolidarem e aplicarem seus conhecimentos matemáticos de forma prática, como também, para alguns alunos ressignificação de conhecimentos que não tinham sido apreendidos corretamente, possibilitando a construção de um novo conhecimento. Além disso, ofereceu ao professor a compreensão de *insights* valiosos sobre o progresso e as necessidades de aprendizagem de cada aluno.

Allevato & Onuchic (2021, p. 8) acrescentam que ao se trabalhar com a metodologia de MEAMARP:

O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção do conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência do seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avalia o que está acontecendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário.

Ou seja, neste tipo de trabalho é possível o professor perceber a aprendizagem do aluno no processo de construção do conhecimento, podendo intervir naquilo que o aluno não aprendeu antes de uma avaliação final (somativa), dando subsídios para o professor entender o que fazer para potencializar a aprendizagem, constituindo um processo avaliação com características formativas.

Nesta modalidade de avaliação, o professor verifica como o aluno está aprendendo, diferentemente de avaliações que ocorrem depois do ensino de um conteúdo, que servem para verificar se ele aprendeu. Na avaliação pautada pelo MEAMARP, o professor avalia o percurso do aluno, onde ele está, e consegue verificar se o aluno está aprendendo e, se necessário, redireciona as ações no percurso, com vistas à aprendizagem. Van de Walle (2009, p. 59) salienta que “os professores que ensinam deste modo nunca retornam ao método por exposição de regras”.

O principal aspecto nessa abordagem de ensino é que os alunos entendam e tenham papel de protagonista em sua aprendizagem. Allevato & Onuchic (2021) destacam que ao adotar a MEAMARP, há uma mudança significativa no foco do ensino, em vez de se concentrar apenas nos detalhes individuais do conteúdo matemático, o principal objetivo torna-se a compreensão profunda dos conceitos. Nesse contexto, os problemas se tornam veículos para a exploração e a compreensão dos conceitos matemáticos, incentivando os alunos a pensarem de forma crítica e criativa.

Ao resolver problemas, os alunos não apenas aplicam os conceitos matemáticos aprendidos, mas também desenvolvem a compreensão de que são capazes de fazer matemática. Essa abordagem promove uma mudança fundamental na percepção dos alunos em relação à matemática, levando-os a compreenderem que ela tem sentido e relevância em suas vidas cotidianas. Ao desenvolverem essa compreensão, os alunos também fortalecem sua autoconfiança e autoestima, pois percebem que são capazes de enfrentar e superar desafios matemáticos.

Em resumo, ensinar utilizando a MEAMARP requer um conhecimento profundo dos alunos e de suas necessidades. Os professores devem estar preparados para planejar e adaptar suas atividades de ensino de acordo com o nível de compreensão e as condições de



aprendizagem da turma, garantindo assim uma experiência de aprendizagem eficaz e significativa para todos.

6 Considerações Finais

Neste trabalho, abordamos a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, por meio da realização de uma atividade que teve como problema gerador: "Como produzir uma maquete da escola no *Minecraft*?". Essa atividade possibilitou compreendermos que a utilização da tecnologia no processo de resolução ofereceu contribuições significativas para a metodologia de ensino.

É importante destacar que ao integrar ferramentas tecnológicas no processo de Resolução de Problemas, podemos potencializar diversos aspectos da metodologia, principalmente os ligados a autonomia, criatividade, facilitando o processo de resolução.

O uso da tecnologia da informação permitiu aos alunos assumirem uma postura mais engajada e ativa em relação à aprendizagem. Ao manipular as ferramentas tecnológicas durante o processo de resolução de problemas, tiveram a oportunidade de explorar conceitos matemáticos de forma prática e interativa, o que pôde aumentar significativamente seu interesse e motivação.

Além disso, seguindo a linha de pensamento de Serrazina (2017) e Allevato & Onuchic (2021), acreditamos que o trabalho através da Resolução de Problemas ofereceu uma abordagem mais significativa para o ensino de Matemática, visto que, ao enfrentarmos problemas desafiadores e contextualizados, os alunos são incentivados a questionar, experimentar, estimar, explorar e elaborar explicações. Essas são habilidades essenciais não apenas para a aprendizagem da Matemática, mas também para o desenvolvimento de uma mentalidade crítica e analítica que é fundamental na atualidade.

Portanto, ao combinar a MEAAMARP com o uso de tecnologia, estamos criando um ambiente de aprendizagem dinâmico e estimulante, no qual os alunos podem desenvolver não apenas habilidades matemáticas, mas também habilidades de pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho colaborativo. Essa abordagem não apenas prepara os alunos para enfrentar os desafios do mundo real, mas também promove uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos.

Este trabalho buscou destacar a viabilidade de incorporar a MEAAMARP nas aulas de Matemática, enfatizando que não requer alterações significativas no currículo escolar. Essa abordagem se integra de forma natural ao contexto das aulas, desde que o professor demonstre disposição, possua sólido conhecimento matemático e, sobretudo, compreenda profundamente as necessidades e habilidades individuais dos alunos. Ao fazê-lo, torna-se possível adaptar o ensino para atender às suas necessidades específicas, promovendo assim um ambiente de aprendizagem mais eficaz e engajador.

Referências

- Allevato, N. S. G., & Onuchic, L. R. (2021). Ensino-aprendizagem-avaliação de matemática: Por que através da resolução de problemas? In L. R. Onuchic et al. (Orgs.), *Resolução de problemas: Teoria e prática* (pp. 40-62). Jundiaí: Paco Editorial.
- Barbosa, A. A. S. (2008). *O uso das tecnologias como suporte no ensino e a aprendizagem da matemática no ensino fundamental e médio*. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação.
- Brasil, Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular*. Brasília: MEC.



- Brasil, Ministério da Educação. (2000). *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC.
- Costa, F. A. Z. (2017). *O ensino de funções trigonométricas com o uso da modelagem matemática sob a perspectiva da teoria da aprendizagem significativa*.
- Fiorentini, D., & Lorenzato, S. (2012). *Investigação em educação matemática: Percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Goldenberg, M. (2011). *A arte de pesquisar: Como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais* (12ª ed.). Rio de Janeiro: Record.
- Gonçalves, R., & Allevato, N. S. G. (2018). A resolução de problemas como proposta metodológica para a aprendizagem significativa das funções definidas por várias sentenças. *Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino*, 2, 27-47.
- Gonçalves, R., & Allevato, N. S. G. (2020). *Resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem significativa das funções definidas por várias sentenças* (1. ed.). Curitiba: Editora CRV.
- Lüdke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Meneghelli, J. (2018). *Resolução de problemas e o software GeoGebra: Um caminho para o ensino das funções trigonométricas seno e cosseno*. Blumenau.
- Serrazina, L. (2017). Resolução de problemas e formação de professores: Um olhar sobre a situação de Portugal. In L. R. Onuchic et al. (Orgs.), *Perspectivas para resolução de problemas* (pp. 55-84). São Paulo: Livraria da Física.
- Van de W., J. (2009). *Matemática no ensino fundamental: Formação de professores e aplicação em sala de aula*. Porto Alegre: Artmed.
- Vianna, H. M. (2003). *Pesquisa em educação: A observação*. Brasília: Plano Editora.
- Wolff, M. E., & Silva, D. P. (2013). O software GeoGebra no ensino da matemática. *Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Artigos*. Paraná.