



UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA ABORDAR ÁREAS, VOLUMES E PROPORÇÕES NO MINECRAFT EDUCATION

*An activity proposal for approaching areas, volumes, and proportions in Minecraft
Education*

Thiago Pinguello de Andrade

Doutor em Matemática
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Paraná – Brasil
thiagoandrade@utfpr.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-4711-0237>

Kátia Regina Vieira

Mestre em Matemática
Serviço Social da Indústria – SESI – São Paulo – Brasil
katiarevieira@yahoo.com.br
<https://orcid.org/0009-0004-7186-3492>

Resumo

Neste trabalho apresentamos uma proposta de atividade, utilizando a metodologia Game Based Learning (GBL), para complementar e fixar os conteúdos de área, volume e proporção através do jogo Minecraft Education. Utilizando a simulação tridimensional do mundo, que o jogo oferece, propomos a construção de um condomínio de chácaras, onde os estudantes devem projetar espaços, coletar e processar materiais de construção e executar construções. Apresentamos questões matemáticas e formas de trabalhá-las segundo a mecânica do jogo. Neste processo, conceitos de área, volume e proporções são aplicados a problemas do mundo simulado, similares a problemas do mundo real.

Palavras-Chave: Minecraft Education; GBL; Áreas; Volumes; Proporções.

Abstract

In this work we present a proposal for an activity, using the Game Based Learning (GBL)

methodology to complement and fix the contents of area, volume and proportion through the game Minecraft Education. Using the three-dimensional simulation of the world that the game offers, we propose the construction of a condominium of hobby farms, where students must design spaces, collect and process construction materials and carry out construction. We present mathematical questions and ways to work on them according to the game mechanics. In this process, area, volume and proportions concepts are applied to the simulated world problems similar those of the real world.

Keywords: Minecraft Education; GBL; Areas; Volumes; Proportions.

INTRODUÇÃO

O Minecraft é um jogo digital inspirado no Lego que foi criado pelo Sueco Markus Alexei Persson no ano de 2009. O jogo foi desenvolvido e distribuído pela Mojang Studios e ambos foram vendidos em 2014 para a Microsoft.

O Minecraft é formado por um mundo tridimensional, onde o jogador, em primeira pessoa (isto é, o jogador enxerga pelos olhos de um personagem), pode se mover em qualquer direção (direção x , y e z). Todos os objetos da interface do jogo são formados por blocos (cubos), lembrando a estrutura do Lego. Desde o solo, pedras até as plantas, animais e árvores. É uma simulação do mundo real feita com blocos, uma espécie de imagem tridimensional, onde os pixels são trocados por blocos maiores e manipuláveis.

No mundo virtual simulado pelo Minecraft, os itens como minérios, árvores, pedras, etc. podem ser coletados e através de receitas pré-fixadas novos itens podem ser fabricados, como por exemplo tábuas, gravetos, portas, vidros, etc. Além disso, tanto os itens coletados, quanto os novos itens fabricados, podem ser colocados novamente no mundo pelo jogador. Essa versatilidade torna o Minecraft uma ferramenta única de criatividade e simulação. Cenários podem ser criados, construções podem ser feitas e experiências podem ser validadas. Nesse contexto, o Minecraft pode ser usado como uma ferramenta digital atendendo uma das competências de matemática previstas na BNCC,

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).

A versão do Minecraft que abordamos é uma modificação do jogo chamada de Minecraft Education. Alguns elementos foram criados e modificações feitas com fins pedagógicos e para uso em escolas. Ver (Kuhn, 2018; Minecraft Education, 2024). A

versão Education é disponibilizada apenas para instituições de ensino mediante assinatura, há versão em português e ela requer um computador conectado na internet (pelo menos para se conectar ao jogo). O jogo padrão por sua vez é disponibilizado para computador, celular e Xbox e em geral crianças a partir de 5 anos que já jogam o jogo. No Brasil, no entanto, a faixa etária recomendada é a partir dos 10 anos de idade.

O uso do Minecraft Education como ferramenta de ensino e aprendizagem, através de atividades propostas com intencionalidade e que atendam ao currículo, ajuda a adaptar o sistema de ensino a nova realidade digital vivida hoje pela humanidade. O jogo encaixa-se assim no contexto da Gamificação e da Aprendizagem Baseada em Jogos (GBL). Para Bacich e Moran (2017), o uso de tecnologias traz hoje integração de todos os espaços e tempos. Além disso, conforme Alves (2015), a gamificação é uma das mais promissoras metodologias de aprendizagem do novo milênio, especialmente porque cada vez mais o ser humano vem se adentrando no meio digital.

Para Dawley e Dede (2014), a tecnologia tem um poder de atração natural para a juventude de hoje, ela estimula seu interesse, sua curiosidade e sua criatividade. Ainda, conforme Boss et al. (2014), quando os estudantes usam tecnologia eles são mais curiosos e possuem menos medo de errar, bem como, ao usarem o Minecraft, eles não possuem medo de tentar configurações diferentes e explorar os diferentes elementos do jogo.

Com relação ao uso do Minecraft, Boss et al. (2014) alega que a única limitação dos estudantes no Minecraft é saber quais questões elaborar e quais problemas resolverem, cabendo assim ao professor elaborar cenários e questões que reflitam o currículo.

Além dos trabalhos de Dawley e Dede (2014) e de Boss et al. (2014), que abordaram o uso do Minecraft no ensino e aprendizado, alguns outros estudos também têm sido feito. Um dos mais amplos foi encomendado pela Microsoft (proprietária atual do jogo) e realizado pelos pesquisadores Michael Dezuani e Jo Macri da Queensland Technology University na Austrália (Dezuani; Macri, 2020). Eles aplicaram o Minecraft Education em diversas escolas, com diferentes níveis culturais e socioeconômicos.

Do total de 370 crianças que participaram da pesquisa de Dezuani e Macri (2020), 287 disseram que gostaram de aprender matemática no Minecraft e 290 que gostariam de aprender matemática no Minecraft no futuro. Além disso, o número de crianças que se

consideravam muito bons em matemática passou de 80 para 127, mostrando que a atividade feita no Minecraft aumentou a autoconfiança dos estudantes. Por outro lado, enquanto a maioria das crianças já haviam tido contado com o Minecraft e certa facilidade em operá-lo, entre os professores foi constatado amplo desconhecimento e dificuldades, tanto em lidar com o Minecraft, como gerenciar o jogo nas máquinas. Apesar disso, a maioria dos professores se mostraram entusiasmados durante a pesquisa e interessados em usar novamente o Minecraft no futuro.

No contexto nacional, as pesquisadoras Dias e Rosalen (2014) da Universidade Federal de São Paulo, também utilizaram o Minecraft para ensinar a estudantes do Fundamental II de Diadema, SP, como é a estrutura de uma Célula Eucariótica. De acordo com as pesquisadoras, a construção ocorreu de forma proveitosa e os estudantes ampliaram seus conhecimentos, além deles ficarem muito entusiasmados.

Considerando a versatilidade do Minecraft, o fato do mesmo ser extremamente popular entre a nova geração e as recentes experiências de uso em sala de aula, percebemos que o jogo tem grande potencial para ser explorado no processo de ensino-aprendizagem. Isso nos motivou a elaborar um cenário e uma proposta de atividade dentro do jogo para que educadores possam aplicá-lo a seus alunos.

PROPOSTA DE ATIVIDADE

O Minecraft foi desenvolvido como um jogo sem um objetivo final, entretanto, sua estrutura principal consiste na exploração, coleta e processamento de recursos e construções. Desse modo, se torna natural aos jogadores, reproduzir dentro do jogo as construções de seu cotidiano, como sua casa, escola, espaços públicos, etc. Tais características emergem dois conteúdos matemáticos que podem então ser trabalhados no jogo: proporção e formas geométricas.

As proporções surgem do processamento de recursos onde materiais são convertidos, a partir de uma receita, segundo uma razão. Por exemplo, quatro tábuas e dois gravetos produzem três unidades de cerca. As formas geométricas, por sua vez, surgem nas construções. Perímetros e áreas de retângulos, bem como volume de paralelepípedos, podem ser utilizados em planejamentos de espaços.

Outra característica intrínseca do Minecraft é a sobrevivência. Para o personagem continuar no jogo ele deve se alimentar e se proteger de monstros. Isso leva naturalmente o jogador a construir abrigos e a desenvolver agricultura e pecuária. O próprio desenho do jogo, como as receitas e itens disponíveis, já é direcionado a esse propósito.

Nesse contexto, além de explorar a popularidade, o poder de atração que o Minecraft gera em crianças e adolescentes e a possibilidade de simulação tridimensional de elementos do mundo real a favor do ensino-aprendizagem, temos como objetivo criar uma proposta didática que explora a estrutura básica do jogo e sistematiza conceitos que de forma indireta os jogadores já utilizam ao jogar.

Vale destacar que explorar os elementos básico do jogo como propomos não é a única maneira de usar o Minecraft Education em sala de aula. Essa versão conta também com ferramentas para trabalhar conceitos de química, uma linguagem de programação em blocos própria para introduzir programação para crianças, além de uma biblioteca de lições com cenários prontos para a realização de atividades imersivas, entre outros. Ver (Minecraft Education, 2024). Dessa forma, o jogo também propicia possibilidades para a interdisciplinaridade.

A atividade que propomos prevê a construção, dentro do Minecraft, de um condomínio de chácaras, com terrenos para construções individuais e coletivas. O loteamento com as ruas e os terrenos são previamente preparados. Em seguida, usando noções de área, volume, perímetro e proporção, cada estudante é orientado a projetar espaços, calcular materiais e depois executar as construções dentro do jogo. Além dos objetivos acima, visamos também desenvolver nos estudantes a capacidade de desenvolver projetos bem como o trabalho cooperativo.

A escolha pela construção do condomínio de chácaras, ao invés de apenas um espaço individual, visa explorar os espaços de uso comum que os condomínios possuem, abrindo assim a possibilidade de trabalhar o interesse coletivo, a cooperação e o trabalho em grupo. Além disso, com os estudantes projetando seus espaços, visamos estimular o desenvolvimento de projetos.

Exploramos os conceitos de perímetro, área e volume nas construções de cercas, casas, hortas, cercados para animais, piscinas que serão construídos na chácara e o conceito de proporção no processamento dos recursos necessários. Por exemplo, após

projetada uma casa e determinada a quantidade de tábuas, vidros e pisos necessários, usando as receitas do jogo, o jogador pode usar regra de três para determinar quantas árvores, pedras, areias e carvões são necessários ele coletar no mundo do Minecraft. O cálculo desses materiais apresenta um novo desafio aos estudantes, propicia mais eficiência a coleta, otimiza o tempo gasto e os custos quando o estudante traça paralelos com construções do mundo real.

Devido ao conteúdo que propomos e a faixa etária do jogo, nossa proposta é direcionada a todos os estudantes a partir do sexto ano do ensino fundamental.

METODOLOGIA

Para a elaboração desta atividade utilizamos a metodologia de Aprendizado Baseada em Jogos (*GBL*), na qual utilizamos o Minecraft Education como uma ferramenta de interação e simulação virtual do mundo tridimensional.

Para a execução da atividade, é requerido, tanto do professor quanto dos estudantes, o conhecimento básico do jogo, como sua mecânica, jogabilidade, fabricação de itens e posicionamento de blocos. Recomendamos ambientação e treinamento prévio.

A atividade que propomos é organizada na forma de projeto cujo objetivo é a construção de um condomínio de chácaras, com terrenos individuais e coletivos. Nos terrenos individuais propomos que cada estudante trabalhe de modo individual, seguindo parâmetros básicos pré-estabelecidos. Na área comum do condomínio, propomos que eles trabalhem em grupos e escolham o que construir.

Cada construção do condomínio será uma fase da atividade e cada fase será dividida em etapas. Em geral, a primeira etapa das fases é feita fora do jogo. Os estudantes deverão projetar no papel o que irão construir em seus terrenos e calcular a quantidade de materiais necessários. Embora seja feita fora do jogo, essa fase requer que os estudantes já saibam jogar o Minecraft e que já tenham tido contato com alguns elementos de construção, especialmente os que apresentamos na subseção sobre como abordar perímetros, áreas e volumes no Minecraft ao final dessa seção.

A segunda etapa das fases propomos que seja feita dentro do jogo. Eles devem coletar os materiais brutos e em seguida processá-los para criar os materiais refinados. Por exemplo, eles deverão coletar madeira bruta, derrubando árvores, e refiná-las para

transformar em tábuas e gravetos. Nesta etapa eles podem constatar se calcularam corretamente a quantidade de material bruto coletado para processamento.

Na terceira etapa eles devem usar todos os materiais coletados e construir o que é pedido naquela fase (cerca, casa, plantação, cercados para animais, piscina, etc.), enquanto na quarta etapa eles devem fazer os acabamentos e decoração.

Algumas fases terão uma dinâmica um pouco diferente, como no caso do cultivo de plantações e criação de animais. Além de construir os espaços, depois de pronto, propomos aos estudantes uma análise da produtividade dos cereais e produtos animais.

Por fim, na última fase, propomos que os próprios estudantes projetem e executem alguns espaços comuns para o condomínio. Eles podem construir por exemplo calçadas na rua principal do condomínio, uma horta comunitária, uma piscina coletiva, etc. A ideia aqui é explorar a cooperação, trabalho em grupo e o senso comunitário. As habilidades de cada um podem ser exploradas na divisão de tarefas.

As fases e suas etapas ocorrem conforme a Tabela 1. A construção dos itens da fazenda colocamos como etapa única para evitar muitas etapas na fase e pelo fato do canteiro ser simples de construir (basta arar a terra).

Tabela 1 - Fases e etapas da construção do condomínio de chácaras.

Fases e Etapas	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Etapa 5
Fase 1: Cerca	Planejamento	Coleta	Processamento	Execução	Decoração
Fase 2: Casa	Planejamento	Coleta	Processamento	Execução	Decoração
Fase 3: Fazenda	Planejamento	Canteiros e plantio	Produtividade agrícola	Cercado para animais	Produtividade animal
Fase 4: Piscina	Planejamento	Coleta	Processamento	Execução	Decoração
Fase 5: Construção Coletiva	Planejamento	Coleta	Processamento	Execução	Decoração

Fonte: Autoria Própria.

A seguir apresentamos o que é proposto em cada fase da atividade, bem como a maneira que cada conteúdo é abordado. Os detalhes das etapas inserimos na seção Atividade onde apresentamos as questões e problemas que norteiam a atividade.

Fase 1: Cercar o Terreno

A primeira fase da atividade é construir uma cerca para o terreno. Ver Figura 1.

Os conteúdos de perímetro e área são abordados no planejamento e desenho da planta do terreno. Além disso, para cercar o terreno é preciso fabricar as cercas. Na Figura

2 vemos a receita que o Minecraft fornece para fabrica-las. Regra de três é utilizada para calcular a quantidade de tábuas e gravetos em função da quantidade de cercas necessárias.

Figura 1 - Cerca para o Terreno.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Figura 2 - Receita da cerca.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Fase 2: Construção da Casa

Na segunda fase é construída a casa. Novamente o conceito de área é abordado, agora nas construções do piso, paredes e teto. Ver Figura 3.

Figura 3 - Construção da Casa.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Além da estrutura da casa, nesta fase é necessário calcular e produzir as janelas, portas e telhado. Assim como na fase 1, os estudantes devem utilizar regra de três, e agora, as receitas da Figura 4, para fabricar tais materiais.

Figura 4 - Itens para a casa.

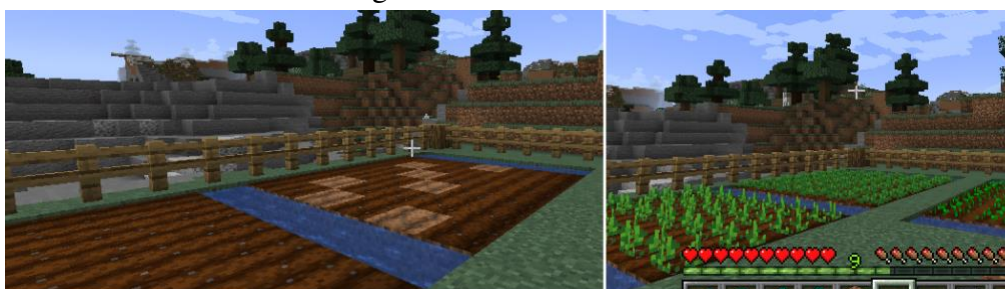


Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Fase 3. Construção da Fazenda

Na terceira fase é construída a fazenda. Aqui é abordado áreas de plantio e porcentagens ao delimitar os diferentes tipos de cultivo. Ver Figura 5.

Figura 5 - Fazenda/Horta.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Nesta fase também propomos uma análise de produtividade dos produtos agrícolas. Através de colheitas, monta-se uma tabela de produção e calcula-se produção média por metro quadrado, estima-se colheitas e produção. Ver, por exemplo, Tabela 2.

Tabela 2 - Produtividade da Fazenda.

Item/Blocos	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Total
Sem. de beterraba	3	4	4	3	2	2	4	3	4	2	31
Batata	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	36
Cenoura	4	4	2	2	3	3	4	4	3	4	33
Semente de trigo	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	24

Fonte: Tabela gerada a partir de dados coletados do Jogo Minecraft pelos autores.

Esta fase é finalizada com o cercado para animais, o qual é construído de modo similar ao feito na cerca do terreno. Aqui explora-se novamente os conceitos de

perímetro, área e regra de três. Ver Figura 6. Também propomos nesta fase uma análise da produtividade dos produtos animais similar a produtividade da horta.

Figura 6 - Cercado para animais.

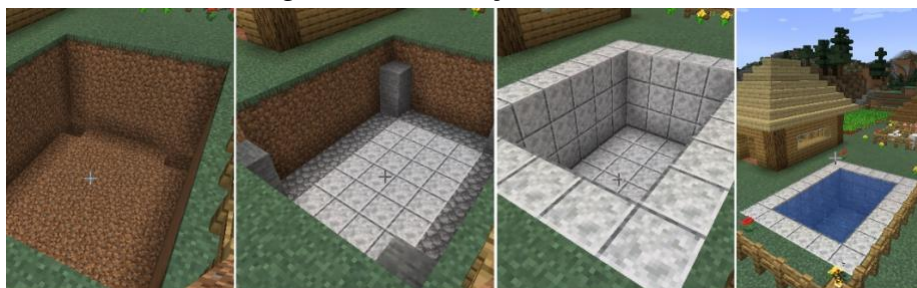


Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Fase 4. Construção da Piscina

Na fase 4 é explorado o conceito de unidade de volume através da construção de uma piscina. Aqui as dimensões para largura, comprimento e profundidade da parte interna são fornecidas e os estudantes devem calcular sua capacidade. Com a construção eles podem associar o conceito a uma aplicação prática bem como visualizar, através da imersão no mundo simulado, a definição de unidade de medida cúbica e a noção de volume. Ver Figura 7.

Figura 7 - Construção da Piscina.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Fase 5. Construção Coletiva

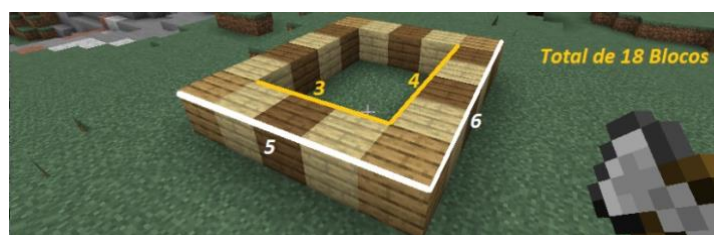
Por fim, a fase 5 prevê a construção coletiva. A objetivo principal desta fase é que os estudantes desenvolvam habilidades de cooperação, liderança, tomada de iniciativa e desenvolvimento de projeto, uma vez que agora não haverá parâmetros e nem instruções a serem seguidas.

Como abordar perímetros, áreas e volumes no Minecraft

Nas fases que estamos propondo, a primeira etapa consiste em planejar a obra primeiro no papel e apenas depois entrar no jogo e executá-la. Nesse processo de levar o que foi planejado no papel para dentro do jogo, precisamos fazer algumas observações acerca da mecânica do jogo e de alguns problemas que podem surgir.

Ao abordar o conteúdo área, é sabido que a área de um retângulo é a medida da base multiplicada pela medida da altura. Contudo, do ponto de vista teórico, há uma variável que é descartada quando se faz esse tipo de cálculo, que é a espessura das arestas do retângulo. Em situações do cotidiano e também dentro do jogo Minecraft, as arestas dos retângulos possíveis de serem construídos possuem espessura e isso pode interferir nos cálculos a depender de como se interprete. Por exemplo, no retângulo da **Figura 8** - Retângulo dentro do Minecraft. Figura 8, se medirmos os lados pelo interior a área será 12m^2 , enquanto se medirmos pelo exterior, a área será 30.

Figura 8 - Retângulo dentro do Minecraft.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Portanto, caso se deseje mensurar a área útil dentro do retângulo, deve-se sempre tomar as medidas dos lados pelo interior, de modo que a área oriunda da espessura fique externa a área útil e não interfira na mesma.

Outra questão delicada que surge nesse mesmo contexto é o perímetro. Ainda no exemplo da Figura 8, medindo o retângulo pelo interior o perímetro seria 14, pelo exterior o perímetro seria 22 e para produzir o retângulo foram utilizados 18 blocos. Qual desses três valores será então o perímetro do retângulo? Isso certamente vai gerar confusão entre os estudantes.

A quantidade de blocos utilizadas não pode ser comparada com o perímetro, pois o fato do bloco ser tridimensional (com faces bidimensionais), faz com que os blocos nos

vértices sejam contados duas vezes na unidade de medida unidimensional. Além disso, por estarmos interessados na área útil, não faz sentido medir pelo exterior. Logo, deve-se fazer a medida pelo lado interior, donde o perímetro será $3+4+3+4=14$, a área $3 \times 4=12$ e a maneira mais adequada para produzir o retângulo no Minecraft é proceder como na Figura 9, ou seja, sem colocar blocos nos vértices.

Figura 9 – Construção adequada para um retângulo dentro do Minecraft.

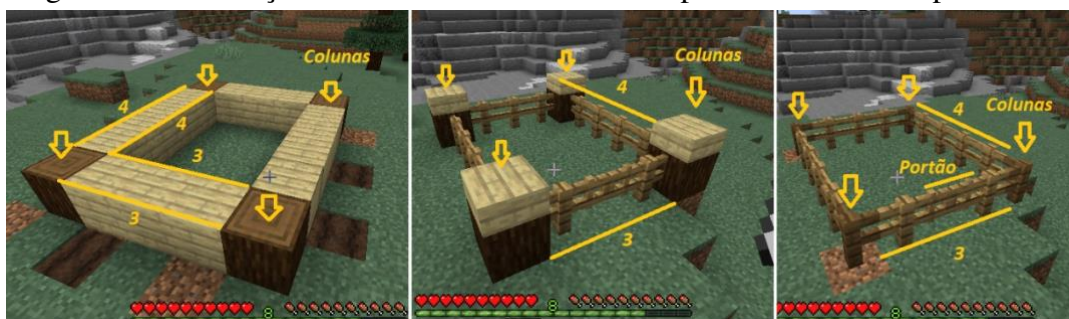


Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

De modo similar, a noção de volume pode também ficar confusa ao ser abordada no Minecraft. Para contornar tais dificuldades é preciso olhar de forma separada o que é o objeto e o espaço dedicado a sua capacidade (em unidade de áreas ou volume).

Uma solução criativa, e respaldada na vida real, que propomos para evitar eventuais confusões ao abordar perímetro, área e volume, bem como dar mais sentido ao retângulo apresentado conforme na Figura 9, é introduzir sempre nas construções o elemento pilar/coluna. Desse modo não há risco de os vértices serem contados como comprimento, área ou volume. Na Figura 10 segue um exemplo de utilização de pilares/colunas para construir um cercado.

Figura 10 - Introdução do conceito de Pilar/Coluna para abordar área e perímetro.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Além dos pilares de sustentação, na construção da casa, introduzimos o conceito de viga baldrame, que na construção civil é uma coluna horizontal que fornece sustentação para uma parede, o conceito de estaca, que é a extensão da coluna para dentro do solo, visando a sustentação e estabilidade, e o piso, formando assim a fundação da casa. Além de ser exatamente o que é feito na construção real, esses elementos evitam confusões acerca do piso, área útil da casa e cálculo do volume no caso da piscina. Ademais, sugerimos já introduzir esses elementos na ambientação e treinamento dos estudantes antes da atividade. Na Figura 3, Figura 7 e Figura 12 vemos exemplos de fundações.

ATIVIDADE

Para apresentar a atividade aos estudantes, propomos que a mesma seja feita em uma forma de roteiro com questionários. Ou seja, o professor apresenta aos estudantes questões para resolver já contextualizada ao objetivo do projeto de tal forma que as próprias questões direcionam os estudantes.

Além de guiar o aluno sobre o que fazer ao longo da atividade, as questões fornecem os parâmetros básicos das construções e insere os conteúdos matemáticos de forma já problematizada.

Fase 1. Cercar o Terreno

Esta fase contará com cinco etapas: planejar a cerca do terreno e a quantidade de materiais; entrar no jogo e coletar recursos; processar os recursos em materiais refinados; executar a obra da cerca; fazer os acabamentos e decoração. Esta fase conta com 7 questões norteadoras, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Questões norteadoras da fase 1.

Questão 1	O seu terreno deverá ter 15 metros de frente (largura), ou seja, 15 blocos. Além disso a área de seu terreno deverá ser de 480 m^2 . Dados esses parâmetros, calcule qual será o comprimento de seu terreno e desenhe um retângulo que o represente.
Questão 2	Em cada vértice do retângulo que representa seu terreno (planta) será colocado uma coluna/pilar para dar sustentação a cerca que será construída. Além disso, na parte central da frente do terreno, será adicionado um portão de 1 m (ou 1 bloco) que será sustentado por uma coluna/pilar de cada lado. Calcule quantas colunas/pilares serão necessários para sustentar a cerca do terreno e o portão. Além disso, marque os pontos no retângulo onde estarão as colunas/pilares. As colunas/pilares podem ser feitas com bloco de madeira.
Questão 3	Considerando que cada bloco de cerca possua um metro, calcule o perímetro do retângulo que representa o terreno e descubra quantas cercas serão necessárias para cercar o terreno.

	Observação: Lembre que o portão e os dois pilares que o sustentam ocupam 3 m (3 blocos) na parte da frente do terreno. Logo, não é preciso de cerca nesse trecho. Já os pilares/colunas dos cantos não devem ser descontados do total da cerca uma vez que esses blocos não são contados para perímetro.
Questão 4	Utilizando as receitas do Minecraft e regra de três, calcule quantas tábuas e quantos gravetos serão necessários para produzir as cercas. Determine também quantos gravetos e tábuas serão necessários para fabricar o portão. Note que devido ao fato de uma receita produzir 3 cercas, só é possível produzir números múltiplos de 3 de cercas. Sendo assim, deve-se considerar o primeiro múltiplo de 3 depois da quantidade de cercas que se deseja fabricar e então fabricar esta quantidade. Haverá assim sobras. Anote-as para controle.
Questão 5	Utilizando a receita do graveto e regra de três, calcule quantas tábuas serão necessárias para fabricar os gravetos que serão utilizados para fabricar as cercas e o portão. Cada receita produz 4 gravetos, ou seja, só pode ser fabricadas quantidades múltiplas de 4 de gravetos e haverá sobras. Determine-as.
Questão 6	Considerando a receita da tábua, calcule quantas madeiras precisamos para fabricar todas as tábuas necessárias. Qual será a sobra?
Questão 7	As duas madeiras mais abundantes no Minecraft é carvalho (<i>Oak</i>) e bétula (<i>Birch</i>). Uma árvore de carvalho adulta rende 6 madeiras, enquanto que uma bétula adulta rende 7 madeiras. Escolha uma dessas madeiras e calcule quantas árvores precisa-se derrubar para obter todas as madeiras necessárias. Qual será a sobra?

Fonte: Autoria própria.

Etapa 1. Planejamento

A primeira etapa desta fase consiste em projetar no papel a cerca do terreno. Essa etapa é realizada fora do jogo e basicamente consiste em propor aos estudantes que resolvam todas as questões da Quadro .

Etapa 2. Coleta de recursos brutos.

A segunda etapa desta fase consiste em entrar no jogo Minecraft e coletar os recursos brutos para as obras. Logo, o professor deve levar os estudantes para que entrem no jogo e coletem os recursos necessários conforme previsto na primeira etapa. Como a Fase 1 consiste em apenas cercar o terreno, e isso será feito com madeira, o único elemento a ser coletado será madeira.

Para uma melhor fluidez da atividade recomendamos que o docente forneça as ferramentas e itens básicos de sobrevivência aos estudantes. Lembramos que não é necessário o professor jogar para conseguir os itens básico, como ferramentas e comida, aos estudantes. Ele pode colocar o jogo temporariamente no modo criativo e obter todos os itens desejados de forma instantânea.

Após os alunos estarem todos posicionados dentro do jogo, o professor pode então iniciar esta etapa pedindo a eles para coletarem a quantidade de árvores calculada na

Etapa 1. O objetivo é coletar árvores adultas com 7 blocos de madeira no caso da bétula (*Birch*) ou 6 blocos no caso do carvalho (*Oak*). Algumas árvores de carvalho crescem diferente e se tornam mega árvores. Não recomendamos coletar essas árvores, pois é mais trabalhoso e pode atrapalhar a dinâmica envolvendo a questão 7. O professor pode sugerir aos estudantes para eles imaginarem que essas árvores são centenárias e protegidas por lei. Outro modo de contornar essa questão das árvores gigantes é usar apenas as árvores de bétula, pois estas ficam sempre com o mesmo tamanho ao atingir a idade adulta.

Para esta etapa recomendamos que o professor prepare o ambiente antes. Pode-se deixar árvores próximas para uma maior agilidade ou longe (que demore o deslocamento) para evidenciar a importância do planejamento. A limpeza do terreno e a terraplanagem para o loteamento pode ser feito com os estudantes em um momento anterior, ou o professor pode preparar tudo antes, inserindo por exemplo, as ruas e locais para os terrenos.

Etapa 3. Processamento de recursos refinados

Nesta etapa os estudantes irão fabricar as tábuas, gravetos, cercas e o portão. Vale destacar, que essa e as próximas etapas são mais rápidas, uma vez que foi feito todo um planejamento e tudo foi calculado antes. É interessante o professor destacar isso aos estudantes. O não planejamento por exemplo poderia implicar na falta de recurso e o estudante teria que parar a obra para ir atrás de mais recursos, ou ele poderia gastar mais tempo coletando mais material que o necessário, além do desperdício de recursos. Isso destaca a importância de se fazer planejamento, não apenas nesta atividade, mas também em atividades da vida real.

Para começar, primeiro eles devem separar a quantidade de madeira (bloco de madeira bruta) calculada na questão 6 e então fabricar as tábuas. Aqui não se deve converter toda a madeira, apenas o necessário calculado na questão 6, pois a madeira bruta também é usada como pilares para a cerca e para o portão.

Em seguida eles devem separar as tábuas que serão usadas na fabricação dos gravetos, conforme a questão 5, e fabricar a quantidade de gravetos calculados na questão 4. Depois, utilizando as tábuas restantes e os gravetos fabricados, eles devem fabricar a quantidade de cercas calculada na questão 3, bem como o portão do terreno. O

processamento do material é uma oportunidade para ver se os cálculos das questões foram feitos corretamente.

Etapa 4. Execução da obra

Nesta etapa os estudantes irão preparar o terreno e cercá-lo. Primeiro, eles implementarão as marcações no terreno conforme as questões 1 e 2. Para isso, eles devem colocar os pilares nos cantos (vértices do terreno). Depois devem medir o meio da frente e adicionar os pilares do portão. Por fim eles vão adicionar o portão e as cercas, concluindo assim a execução da obra referente a Fase 1.

Ao final desta etapa é possível verificar as sobras. Eles podem confrontar as sobras de materiais com as sobras calculadas nas questões 4 - 7.

Etapa 5. Acabamentos e decoração

Em geral, nas etapas de decoração, nossa ideia é que os professores deixem os estudantes livres para fazerem a decoração que melhor lhes agrade. É uma oportunidade para eles desenvolverem a criatividade. Eles podem adicionar algumas flores, plantas, tochas e demais elementos. Ao final, eles devem ter obtido o terreno cercado como na Figura 11.

Figura 11 - Terreno cercado e conclusão da Fase 1.



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

Fase 2. Construção da Casa

Nesta fase será construída uma casa no terreno. Similar a Fase 1, esta fase contará com as etapas: planejamento; coleta de recursos, processamento de materiais; execução da obra; acabamento e decoração. No Quadro 2 apresentamos as questões norteadoras.

Quadro 2 - Questões norteadoras da fase 2.

Questão 1	Você construirá uma casa de 24m^2 de área útil. Quais dimensões x por y são possíveis dentro do jogo para se obter essa área? Após escolher uma das dimensões, esboce um desenho para a planta e calcule os materiais necessários para se fazer a fundação. Observação: Considere os elementos estacas, vigas baldrames, piso e colunas. Além disso, escolha um tipo de pedra para as estacas, outro para as vigas baldrames e um terceiro tipo para os pisos. As estacas podem ser feitas com dois blocos de profundidade.
Questão 2	Calcule a área total das quatro paredes de sua casa. Em seguida, decida quantas janelas de vidros e portas haverá (uma porta ocupa 2m^2 ou 2 blocos) e determine o total de tábuas para as paredes, portas e uma placa de pressão de madeira para cada porta. Determine também o total de vidros para as janelas. A altura da parede será de 3 blocos.
Questão 3	Primeiro calcule a quantidade de blocos de laje que serão necessários para cobrir a casa. Em seguida, utilize regra de três e o fato que 3 tábuas produzem 6 lajes, para determinar a quantidade total de tábuas necessárias para a laje.
Questão 4	Considerando o total de tábuas das questões 2 e 3, determine a quantidade de madeira bruta necessária. Escolha madeiras diferentes para parede e teto. Determine também a quantidade de madeira bruta das colunas de sustentação. Qual o total de madeira bruta?
Questão 5	Sabendo que um carvão cozinha 8 areias, e cada areia se torna um vidro ao ser cozida, determine quantos carvões e quantas areias serão necessários. Se for usar pedra obtida ao cozinhar o pedregulho, determine também os carvões que serão necessários para essas pedras.
Questão 6	Determine a quantidade total de árvores, pedregulho, areias e carvões necessários para construir a casa. Considere 8 pedregulhos que são necessários para fabricar a fornalha. Determine as sobras do projeto.

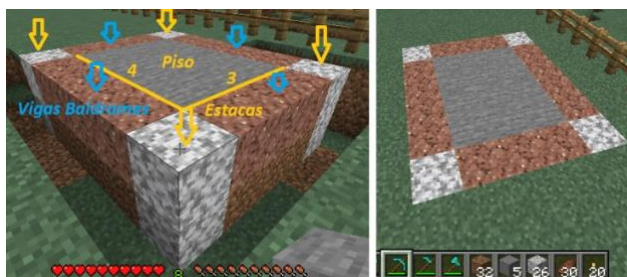
Fonte: Autoria própria.

Etapa 1. Planejamento

Antes de começar as questões e o planejamento da casa, é importante o professor ter feito uma introdução com os estudantes acerca da fundação, como as estacas, vigas baldrames, piso e colunas, conforme discutido na seção metodologia acima. Isso facilitará a aplicação dos conceitos de área, perímetro e volume na construção.

A Questão 1 dessa fase orientará o estudante quanto as dimensões da casa. Utilizando conceito de área ele deverá determinar valores para o lado e comprimento, de tal que modo que se tenha a área útil pedida da casa. Nessa questão o estudante também determinará a quantidade de pisos, estacas e vigas baldrames. Na Figura 12 vemos um exemplo de uma fundação de casa com estacas, vigas baldrames e piso.

Figura 12 - Fundação da Casa



Fonte: Imagem gerada a partir do Jogo Minecraft pelos autores.

A Questão 2 será referente ao planejamento de levantar as paredes. Para saber a quantidade de material a altura é uma variável importante. Cada casa deverá ter uma altura de 3 m ou 3 blocos. As colunas serão de madeira (madeira bruta) e estas serão erguidas em cima das estacas. Já as paredes serão de tábuas e estas serão erguidas em cima das vigas baldrames. As janelas por sua vez serão de vidro. Recomendamos colocar alguns blocos de vidro a mais no projeto, pois este bloco é perdido ao quebrar, um erro na hora de posicionar o bloco pode requerer blocos extras.

A Questão 3 visa o planejamento do teto da casa. Ele será feito com blocos de lajes (*slabs*) de madeira e este deverá ser feito sobre toda a casa, ou seja, deve cobrir a área útil da casa e também as paredes e colunas. Pode-se usar uma madeira diferente para construir o teto e na decoração os estudantes podem construir um telhado mais bonito.

Uma vez projetado a estrutura básica da casa, as Questões 4, 5 e 6 visam determinar a quantidade de recursos brutos e materiais refinados para a construção.

Etapas 2. Coleta de Recursos

Nesta etapa os estudantes entrarão no jogo e coletarão os recursos conforme previstos no planejamento e nas questões propostas para esta fase.

Etapas 3. Processamento de Materiais

Nesta etapa o estudante irá primeiro fabricar a fornalha e colocar as areias para ir cozinhando. Se for utilizar pedra, os estudantes já podem colocar os pedregulhos para cozinhar após a areia.

Em seguida, eles devem fabricar as tábuas para o teto e paredes, conforme a quantidade calculada na Questão 2 e 3. Com as tábuas do teto fabricam as lajes, e com as demais tábuas, separam a quantidade das paredes, fabricam as portas e as placas de

pressão. Ao final desta etapa o estudante deve ter todos os materiais necessários para construir a casa.

Etapa 4. Execução da obra

Nesta etapa os estudantes irão utilizar os materiais já processados e montará sua casa conforme planejado. Primeiro eles devem construir as fundações e o piso. Depois erguerem as colunas e paredes e na sequência cobrirem com os blocos de laje. Por fim, eles devem adicionar os vidros nas janelas, as portas e as placas de pressão. Na Figura 12 e Figura 3 vemos um exemplo da construção da fundação e da casa, respectivamente.

Etapa 5. Acabamento e Decoração

Nesta etapa final da construção da casa, o professor pode deixar os estudantes livres para interagir com o jogo e usar a criatividade. Pode ser adicionado como acabamento e decoração camas, quadros, baús, forno, mesa, vasos de planta, etc...

Fase 3. Fazenda

Nesta fase o estudante irá construir a fazenda, que consiste basicamente em algumas plantações e cercados para animais. Se houver tempo extra o professor pode incentivar os estudantes a construírem também um pequeno celeiro. Basta definir as dimensões e seguir processo similar ao feito na construção da casa.

Como as plantações não envolvem muita construção, a não ser eventuais decorações, a dinâmica será diferente das fases 1 e 2, isto é, sem muito foco na construção. O objetivo nesta fase será determinar uma área para plantio, inserir água em determinados locais para molhar a terra em volta (lembrando que um bloco de água molha 4 blocos de terra em qualquer direção), arar a terra, plantar cenoura, beterraba, batata e trigo e determinar a produtividade dessas plantações.

Além da horta, nesta fase os estudantes farão alguns cercados para animais e podem também analisar a produtividade de itens animais. No Quadro 3 apresentamos as questões norteadoras da fase fazenda.

Quadro 3 - Questões norteadoras da fase 3.

Questão 1	Sabendo-se que a área total de plantio será de 120 m^2 e que 10% dessa área deverá ser plantio de beterraba, 20% de batatas, 30% de cenouras e 40% de trigo, calcule a área de plantio de cada planta.
-----------	--

primeiro inserir os blocos de água entre os canteiros e apenas depois ará-los, pois arar um solo que não esteja regado faz com que ele rapidamente volte a ficar compactado.

Depois que os estudantes tiverem arado a terra no formato exato dos canteiros eles podem fazer o plantio. A cenoura e batata é plantada com o próprio vegetal. Já a beterraba e o trigo são plantados utilizando sementes.

As plantas não crescem imediatamente, elas vão crescendo aos poucos com o passar do tempo. Para a continuidade da atividade o professor pode ir para a próxima etapa e depois voltar para analisar a produtividade do plantio ou pode disponibilizar aos estudantes pó de osso (*bone meal*). Esse pó funciona como um fertilizante especial e faz a planta crescer instantaneamente.

Na Figura 5 e Figura 6 vemos um exemplo de construção e plantio de canteiros.

Etapa 3. Analise da produtividade das plantações

Nesta seção o estudante irá analisar a produtividade de cada canteiro. Em outras palavras, o objetivo é que eles analisem o quanto uma colheita tem a capacidade de produzir.

O primeiro passo será determinar um valor médio aproximado do quanto cada metro quadrado (ou seja, cada bloco) produz numa colheita. Esse valor não é fixo, assim eles devem fazer a média simples, isto é, devem colher alguns blocos e então calcular uma média do rendimento. Quanto mais blocos analisar, melhor será o valor médio. No caso das cenouras e batatas, elas são plantadas com o próprio vegetal. Logo, é preciso descontar uma unidade do rendimento quando for feita a colheita. O professor pode escolher uma quantidade total para fazer a média conforme achar mais conveniente, como por exemplo 10 blocos.

Conforme o estudante for fazendo as colheitas, os novos itens coletados são adicionados ao montante já existente no inventário dele. Isso pode atrapalhar o estudante a verificar a quantidade exata colhida num determinado bloco. Assim, é interessante o professor pedir ao estudante que a cada bloco colhido, ele coloque o item num baú e anote numa tabela. Esta tarefa é feita através da Questão 4. Na Tabela 2 vimos um exemplo de análise de produtividade.

Na Questão 5, utilizando a produtividade já calculada, o estudante irá determinar um valor aproximado que cada canteiro produz numa safra e então calcular quantas safras são necessárias para se produzir quantidades específicas de itens.

Etapa 4. Cercado para animais

Agora que o estudante já fez os plantios é hora de preparar um espaço para os animais. Os animais que eles irão criar são: vaca, porco, ovelha e galinha. Assim, deve-se construir 4 cercados para animais. Para economizar espaço, eles podem utilizar uma mesma cerca para dois cercados bem como as cercas do terreno já feitas.

Utilizando a Questão 6, o professor pode pedir aos estudantes para fazerem o planejamento, igual ao feito nas Fases 1 e 2, e depois solicitar a construção dos cercados dentro do jogo.

Depois que os cercados estiverem prontos os estudantes irão adicionar os animais. Aqui o professor tem duas opções. A primeira é pedir aos estudantes irem em busca de animais pelo mundo, o que pode demorar um bom tempo dependendo de quantos estudantes tiverem na turma ou então disponibilizar ovos geradores (*spawn eggs*) dos animais.

Os animais devem ser fechados para não fugirem e o ideal é providenciar pelo menos dois animais de cada tipo para reprodução. Uma vez com os animais no cercado o professor pode solicitar aos estudantes que os alimente. A vaca e a ovelha comem trigo, galinhas sementes de trigo e porcos beterrabas ou cenouras.

Etapa 4. Análise da produtividade animal

Quando mais de um animal é alimentado e um está próximo ao outro eles se reproduzem gerando um filhote daquela espécie. Assim os estudantes podem aumentar seu rebanho. Ao atingir certo número de animais o professor pode propor a Questão 7 e solicitar o abate, um a um, dos animais e a construção de uma tabela para análise de produtividade, similar ao que feito na fazenda.

Se os estudantes tiverem feito um cercado pequeno e reproduzido os animais ali dentro, é bem provável que eles estejam aglomerados. Isso pode fazer com que mais de um seja abatido ao mesmo tempo, prejudicando assim a análise de produtividade. O

professor pode pedir aos estudantes para que soltem os animais para que eles fiquem mais dispersos e então fazer um abate mais controlado.

Fase 4. Piscina e decoração

Está é a última fase relacionada ao espaço individual de cada estudante. Nela, os estudantes irão construir uma piscina e inserir as decorações. A piscina deverá ter, em suas medidas internas, 4 metros de largura, 6 de comprimento e 3 de profundidade. Aqui é importante o professor discutir com os estudantes que as dimensões 4x6x3 do paralelepípedo são referentes a capacidade da piscina, ou seja, o espaço que será ocupado por água. O piso e as paredes da piscina devem então ocupar um espaço exterior a tal paralelepípedo. Na Quadro 4 apresentamos as questões que norteiam esta fase.

Quadro 4 - Questões norteadoras da fase 3.

Questão 1	Determine a capacidade total da piscina. Isto é, calcule quantos metros cúbicos (baldes de água) cabem dentro da piscina. E quantos litros de água cabem na piscina?
Questão 2	Calcule a quantidade de blocos que serão utilizados nas estacas, colunas, vigas baldrames, piso e paredes da piscina. Se for usar a pedra obtida do cozimento do pedregulho, determine a quantidade de carvões.

Fonte: Autoria própria.

O primeiro passo, utilizando a Questão 1, é determinar quantos metros cúbicos de água cabem na piscina. Cada bloco (ou balde de água) representa 1 m³ de água dentro do jogo. Vale destacar, que devido ao efeito água infinita do Minecraft, o cálculo da capacidade não visa auxiliar o enchimento da piscina, mas sim propiciar aos estudantes a compreensão de quantos metros cúbicos (ou litros) de água haverá naquele espaço. Tal compreensão é importante para os estudantes associarem as unidades de medidas ao espaço ocupado no mundo simulado e também para aplicações do mundo real.

O próximo passo agora será planejar, coletar os recursos, processar os materiais e construir a piscina, assim como foi feito nas Fases 1 e 2. Para construir a piscina, pode ser feita uma fundação similar a da casa. Logo, os estudantes devem construir as estacas, vigas baldrames e colunas. A diferença ficará por conta do telhado que agora não tem, e as colunas que agora vão apenas até o penúltimo bloco antes da superfície. Além disso, eles podem fazer a coluna como continuação das estacas, com o mesmo material. O último bloco em cima de cada coluna deve ser feito com o mesmo material das paredes da piscina, formando uma borda uniforme. Ver Figura 7. Para determinar a quantidade de material necessário o professor pode propor a Questão 2.

Note que nesta fase não propomos muitas questões, esperamos que com a execução das fases anteriores os estudantes já tenham mais autonomia e sejam capazes de calcular materiais e executar as obras sem tanto direcionamento.

Uma vez terminado o planejamento, os estudantes devem coletar os recursos, processá-los e construir a piscina. Por fim, o professor pode pedir para os estudantes decorarem a chácara a seu gosto e então finalizar a atividade no espaço individual.

Fase 5. Obras da Comunidade

Esta é a última fase da atividade e a ideia é que ela seja feita em grupo. Primeiro o grupo deve se reunir e discutir o que farão no condomínio. Pode ser qualquer obra de infraestrutura que seja de uso comum dos condôminos, como por exemplo, mercado, lago, clube, praça, um bosque, pomar, um muro que cercará o condomínio, uma portaria, etc...

Uma vez decidido o que será feito, os estudantes devem dividir as tarefas, fazer o planejamento de cada obra que será feita, calcular as quantidades de materiais, coletá-los, processá-los e então construir. Isto finaliza a atividade.

Aqui o professor pode incentivar o trabalho em cooperação de modo a explorar as melhores qualidades de cada estudante. Estudantes que são mais habilidosos em cálculos podem calcular a quantidade de materiais, estudantes mais habilidosos em geometria podem desenhar e projetar os espaços, estudantes que gostam de aventuras podem explorar o mundo em busca de recursos, estudantes mais habilidosos no jogo podem executar as obras e estudantes mais criativos podem cuidar das decorações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o sucesso e popularidade do Minecraft entre os jovens e com a capacidade do jogo de gerar entretenimento e prazer, esperamos um ganho de engajamento e interesse dos estudantes a favor do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, ao explorar elementos de construções e conceitos matemáticos associados a própria estrutura do jogo, esperamos diminuir entre os estudantes a tendência de percepção da matemática como algo descolado da realidade, difícil e incapaz de gerar prazer.

Através do planejamento de espaços, esperamos que os estudantes desenvolvam habilidades de planejamento de projetos, manipulem formas geométricas preocupando-

se com perímetros, áreas e volumes e reconheçam a proporcionalidade como um conceito fundamental para determinar quantidades de materiais que dependam de outras grandezas proporcionais. Por simular situações que podem ser vivenciadas no mundo real, esperamos que paralelos sejam feitos com planejamento de projetos da vida real.

Por meio da exploração, coleta e processamento de recursos, esperamos que os estudantes visualizem como os cálculos envolvendo proporções podem promover a eficiência, otimizar processos e contribuir para a sustentabilidade ao evitar, por exemplo, a coleta demasiada e desnecessária de recursos. Esperamos também que o jogo forneça, através da imersão e sua mecânica de receitas (*Craft*), uma maneira mais divertida e interativa de se trabalhar o conteúdo de proporção que aquelas tradicionais que envolvem apresentar a regra de três e resolver problemas apenas no papel.

Executando obras dentro do mundo simulado do jogo, esperamos que os estudantes visualizem e manipulem os objetos de seus projetos em 3 dimensões, afirmem os desenhos projetados, os cálculos efetuados e planejamentos feitos antes no papel. Esperamos também que a estrutura de blocos do jogo forneça uma percepção melhor da noção de unidade de comprimento, área e volume. Além disso, esperamos que as construções gerem nos estudantes sentimentos de desafio, participação, prazer e conquista (ao concluírem e verem suas obras), tornando-os assim parte ativa do processo de ensino e aprendizagem.

Com a fase de construção coletiva, esperamos que os estudantes discutam a coletividade, o que é melhor para todos, elaborem parcerias, trabalhem em grupo e dividam tarefas explorando as melhores habilidades de cada um. Esperamos também o estímulo de liderança, tomada de iniciativa e desenvolvimento da criatividade.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification:** como criar experiências de aprendizagem engajadoras. DVS editora, 2015.

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre, RS: Penso Editora, 2017.

BOS, Beth et al. Learning mathematics through Minecraft. **Teaching Children Mathematics**, v. 21, n. 1, p. 56-59, 2014. Disponível em: <https://pubs.nctm.org/view/journals/tcm/21/1/article-p56.xml>. Acesso em 3, Fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular (BNCC)**, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 13, Abr. 2020.

DAWLEY, Lisa; DEDE, Chris. Situated learning in virtual worlds and immersive simulations. **Handbook of research on educational communications and technology**, p. 723-734, 2014.

DEZUANI, Michael; MACRI, Jo. Minecraft: Education edition for educational impact. **Queensland University of Technology's Digital Media Research Centre**, v. 2, p. 1-148, 2020. Disponível em: <https://research.qut.edu.au/dmrc/wp-content/uploads/sites/5/2019/10/MEE-Research.pdf>. Acesso em 3, Fev. 2021.

DIAS, Natália Ferreira; ROSALEN, Marilena. **Minecraft: Uma estratégia de ensino para aprender mais jogando**. SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância, 2014.

KUHN, Jeff. Minecraft: education edition. **Calico journal**, v. 35, n. 2, p. 214-223, 2018. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/90021922>. Acesso em 10, Jun. 2024.

MINECRAFT EDUCATION. **Sítio do Minecraft Education**. Disponível em: <https://education.minecraft.net/en-us>. Acesso em 02, Jul. 2024.

Submetido em 03/07/2024.

Aprovado em 31/10/2024.