

## O MINECRAFT NO DESENVOLVIMENTO DE UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA INTEGRADA À EDUCAÇÃO STEAM

Tatiane Cristine Pessoa  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
tatianepessoa@alunos.utfpr.edu.br

Karina Alessandra Pessoa da Silva  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
karinasilva@utfpr.edu.br

### Resumo

Neste artigo trazemos o relato de uma experiência no qual fizemos uso do Minecraft com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de uma atividade de modelagem integrada à Educação STEAM. O Minecraft é um jogo em que se pode criar ou modificar um ambiente, produzindo construções por meio do agrupamento de blocos. Ao abordar atividades de modelagem articuladas à tecnologia, mais especificamente ao jogo Minecraft, vislumbramos a possibilidade de estabelecer integração com a Educação STEAM. Para isso, os 35 alunos de uma escola particular do interior do estado de São Paulo, organizados em grupos, elaboraram um projeto de piscina para a escola. Neste contexto, conteúdos matemáticos, como perímetro, volume, capacidade e frações emergiram da discussão promovida pela professora. Trazemos neste texto o desenvolvimento feito por uma dupla de alunas, que optaram por construir duas piscinas próximas das quadras. Na elaboração do projeto, as alunas consideraram o espaço disponível e livre de árvores que já tinham na escola para evitar a retirada, a necessidade de construção de uma piscina menos profunda para alunos dos anos iniciais e a preocupação em organizar um espaço para o lazer, permitindo estabelecimento de articulações com as áreas Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática.

**Palavras-chave:** Tecnologia. Jogo. Google Earth.

### Introdução

Segundo Borba et al. (2016), as mudanças na comunicação provocadas pela influência da internet, alteraram a maneira como nos relacionamos uns com os outros. “Atualmente, parece claro que a tecnologia digital está ‘desconstruindo’ a noção de sala de aula” (BORBA, et al., 2016, p. 605).

Neste contexto de desconstrução, as práticas de sala de aula necessitam ser aprimoradas no sentido de que a tecnologia digital se torne uma aliada da aprendizagem. Segundo Gravina e Basso (2012, p. 13), a “tecnologia digital coloca à nossa disposição diferentes ferramentas interativas que descortinam na tela do computador objetos dinâmicos e manipuláveis”. Com isso, a tecnologia digital pode dar suporte em diferentes fases da aprendizagem, ou seja, de diferentes maneiras de ser desenvolvida.

Dentre as tecnologias digitais disponíveis, existem aplicativos e jogos que têm chamado a atenção dos alunos devido, principalmente, ao *layout* interativo e atrativo. O Minecraft é um jogo em

que os seus usuários podem criar ou modificar um ambiente, produzindo construções, como prédios e casas, por meio do agrupamento de blocos, disponível em diversas plataformas, como Windows, MacOS, Android, IOS e o Windows Phone. Além disso, o Minecraft ganhou versões do seu *software*, como o Minecraft Education, que se tornou uma ferramenta no ensino para diferentes disciplinas. No contexto nacional, na disciplina de Matemática, mencionamos a pesquisa desenvolvida por Vieira (2022) que utilizou o Jogo Minecraft Education para investigar como o jogo auxiliou no ensino e na aprendizagem dos conceitos de áreas, volumes e proporções com alunos de 11 a 17 anos.

Considerando a possibilidade de trabalhar conteúdos matemáticos via Minecraft em que os alunos têm a oportunidade de fazer construções, entendemos que se trata de uma ferramenta para representar uma situação-problema da realidade. Neste contexto, entendemos que o Minecraft pode ser articulado com uma tendência da Educação Matemática que “aborda, por meio da Matemática, um problema não essencialmente matemático” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 9): a Modelagem Matemática.

Segundo English e Mousoulides (2015, p. 532), ao integrar atividades de modelagem nos “currículos existentes, os alunos melhor apreciam como sua aprendizagem escolar em matemática e ciências se aplica aos problemas do mundo exterior”. Esses autores ainda asseveram que “Atividades de modelagem baseadas em engenharia fornecem uma rica fonte de situações com significado que capitalizam e ampliam o aprendizado rotineiro dos alunos” (ENGLISH; MOUSOULIDES, 2015, p. 532), de modo a estabelecer articulações que permitem a integração da Educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) no contexto educacional.

Em nossa investigação, considerando o interesse em integrar Modelagem Matemática, Tecnologia e Educação STEAM, fizemos uso do Minecraft com alunos de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular do interior de São Paulo que foram convidados a desenvolverem uma atividade de modelagem na qual produziram um projeto de construção de uma piscina na escola em que estudam.

De modo a relatar nossa experiência com a integração supracitada, organizamos o texto, apresentando o quadro teórico no próximo tópico, seguido do relato da atividade desenvolvida por um dos grupos de alunos, finalizando com nossas considerações.

### **Modelagem Matemática e Tecnologia - integração à Educação STEAM**

Quando o aluno é desafiado, é colocado em uma situação em que os conhecimentos ou técnicas conhecidas não são suficientes para solucionar seu problema, ou quando se depara com

informações que contradizem o que pensa, é gerado um desequilíbrio cognitivo que possibilita a construção de novos conhecimentos.

Dentre as práticas pedagógicas que possibilitam a geração de desequilíbrio cognitivo temos nos debruçado na Modelagem Matemática, por se tratar de uma tendência da Educação Matemática que tem sido discutida e estimulada em diferentes contextos educacionais, em virtude de seu potencial para oportunizar o desenvolvimento de capacidades como “a busca de respostas para questões oriundas da própria Matemática e a busca da compreensão de fenômenos ou de respostas para problemas da realidade física, social e cultural que envolve o homem” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15). Trata-se de uma alternativa pedagógica que possibilita abordar conceitos matemáticos, realizar trabalho colaborativo e desenvolver a argumentação dos alunos por meio de uma situação-problema oriunda da realidade.

Uma atividade de modelagem matemática “tem em uma situação problemática a sua origem e tem como característica essencial a possibilidade de abarcar a cotidianidade ou a relação com aspectos externos à Matemática, caracterizando-se como um conjunto de procedimentos mediante o qual se definem estratégias de ação do sujeito em relação a um problema” (ALMEIDA; SILVA; VERTUAN, 2012, p. 15).

Ponderamos que atividades de modelagem oportunizam aprendizagens diferentes das proporcionadas pelas aulas de Matemática habituais, seja por promover o desenvolvimento de competências matemáticas, pois viabiliza o uso de sistemas simbólicos e formais, seja por promover a leitura de situações da realidade, por meio da matematização (ALMEIDA, 2018).

Levando em consideração as especificidades das atividades de modelagem, consideramos que, em sala de aula, o professor também precisa implementar recursos que são diferentes daqueles exigidos em uma aula de Matemática habitual. O uso de telefones celulares, software computacional, internet, materiais manipuláveis e experimentos têm sido apresentados em relatos de experiências e de pesquisas como recursos que dão suporte ao desenvolvimento de atividades de modelagem matemática.

No âmbito do uso da tecnologia digital em atividades de modelagem, Greefrath (2011) afirma que não pode ser encarada somente como um apêndice relativamente às ações requeridas no processo de modelagem, mas, ao invés disso, pode ser incorporado em diferentes momentos do desenvolvimento da atividade e, entre outras finalidades, pode proporcionar aos alunos realizar experimentação ao desenvolver atividades de modelagem matemática.

Carreira (2019, p. 54) destaca que, além de “especialmente relevante para apoiar processos como experimentar, explorar, simular, visualizar, calcular, estimar”, as múltiplas representações

possibilitadas pela tecnologia oportunizam e estimulam a interação entre aspectos empíricos e teóricos dos objetos em atividades de modelagem matemática.

Tecnologia e Matemática são áreas que compõem a Educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), um movimento originário nos Estados Unidos que tem se tornado popular em diferentes países. Esse movimento corresponde a uma abordagem que, inicialmente, teve como objetivo atender às necessidades da sociedade, principalmente na formação de profissionais interessados em seguir carreiras STEAM. Trata-se de atentar para a formação do estudante, focando em possíveis carreiras que podem seguir com o término da Educação Básica, orientando, inclusive suas escolhas numa possível formação acadêmica.

No contexto educacional, a integração da Educação STEAM pode ocorrer entre duas ou mais áreas que a compõem (HALLSTRÖM; SCHÖNBORN, 2019), permitindo viabilizar sua integração nas salas de aula. Muito embora a discussão seja latente nas diferentes áreas de conhecimento, práticas pedagógicas em que se realizam a integração Educação STEAM ainda precisam ser “mais pesquisadas e testadas em ambientes educacionais reais” (HALLSTRÖM; SCHÖNBORN, 2019, p. 9). No âmbito da Educação Matemática, existem pesquisas que mencionam as possibilidades de integração da Modelagem Matemática à Educação STEAM (ENGLISH; MOUSOULIDES, 2015; HALLSTRÖM; SCHÖNBORN, 2019; BAILOA; CARREIRA, 2019; SILVA; ARAKI; BORSSOI, 2022; PESSOA; SILVA, 2023).

### **Relato da atividade desenvolvida**

A atividade intitulada “Construção de uma piscina na escola” surgiu a partir do interesse dos alunos em construir um projeto utilizando o jogo Minecraft. Ela foi desenvolvida com 35 alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, em seis aulas de Matemática de 45 minutos, de uma escola da rede particular de ensino localizada em um município do interior de São Paulo. Para o desenvolvimento da atividade foi solicitada autorização da escola e os pais ou responsáveis assinaram um termo livre e esclarecido desde que mantido o anonimato dos alunos. Como requer o desenvolvimento de atividades de modelagem, os alunos foram organizados em grupos – 8 no total, nomeados por G1, G2, G3, ..., G8, contendo entre dois e sete integrantes. A fim de preservar a identidade dos alunos, utilizamos a letra A seguida de um número – A1, A2, ..., A35 – para nos referirmos a alguma ação ou diálogo realizados na atividade por eles.

No dia 07/08/2023, a professora fez uma enquete via grupo do whatsapp da turma com a seguinte pergunta: Quem pode levar o celular, tablet ou notebook para aula de Matemática no dia

08/08/2023 (terça-feira)? Após os alunos terem respondido a enquete, a professora enviou via grupo do WhatsApp o formulário (Figura 1) para melhor organização da atividade.

**Figura 1 – Formulário dos dados coletados**

13/08/2023, 23:09 Aula de Modelagem Matemática

### Aula de Modelagem Matemática

Para a atividade que iremos desenvolver na aula de Matemática no dia 08-08-2023 (terça-feira), tragam o celular ou tablet ou Notebook ( pode ser um por grupo).  
Se possível, instalar o jogo Minecraft em seu dispositivo, pois iremos desenvolver uma atividade de matemática.  
Abaixo escrevam o nome dos integrantes do seu grupo. (No máximo 5 pessoas).  
Professora Tatiane

\* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome dos integrantes do grupo: \*
2. 1 - O que podemos fazer com o jogo Minecraft? \*
3. 2 - É possível elaborarmos um problema matemático para estudarmos? Qual? \*

Fonte – Das autoras (2023)

Na aula do dia 08/08/2023, a professora iniciou mostrando todas as respostas obtidas pelos grupos para a turma, e diante disso surgiram diversas discussões sobre a utilização do jogo Minecraft, conforme relato transcrito:

*Prof: Além dessas respostas que vocês colocaram no formulário, é possível realizarmos o que mais no minecraft?*

*A7: Prof dá pra fazer muitas coisas, construir casas, utilizar as coordenadas.*

*A34: Profundidade, altitude.*

*Prof: Essa profundidade podemos trabalhar o quê dentro da matemática?*

*A13: Dá pra fazer o plano cartesiano também!*

*A34: Construção simétrica, formatos geométricos.*

*Prof: Pensando na construção, o que eu consigo construir pensando na geometria?*

*A34: Casa, prédio, hum... consegue construir qualquer coisa prof.*

*A30: Prof a gente faz um cálculo no minecraft que cada bloco é equivalente a um metro cúbico.*

*Prof: Quanto mede cada aresta do cubo do minecraft?*

*A13: O cubo do minecraft é, acho que um metro.*

*A34: É um metro prof.*

*Prof: Esse cubo ele é em qual dimensão?*

*A30: É em terceira dimensão.*

*Prof: Porque é em 3D?*

*A30: Porque ele tem altura, largura e profundidade.*

*Prof: O que podemos trabalhar com essas informações?*

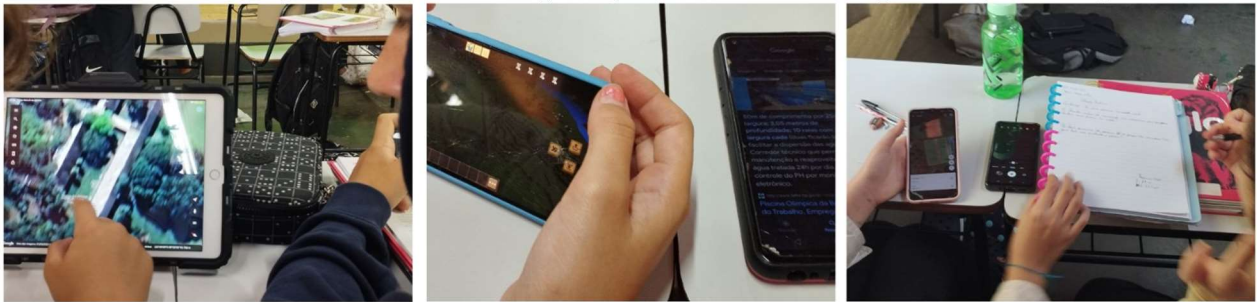
*A27: Volume.*

*Prof: O que é o volume?*

*A18: É a quantidade.*

Foi a partir da discussão que os alunos sugeriram elaborar um projeto da construção de uma piscina na escola usando o jogo Minecraft. Para isso, a professora sugeriu que os grupos localizassem um espaço onde essa piscina poderia ser construída na escola. Um aluno sugeriu usar um drone para sobrevoar a extensão da escola e identificar um local. A professora, aproveitou a sugestão do aluno, e apresentou o Google Earth. Os alunos não conheciam esse aplicativo e ficaram entusiasmados com o seu uso (Figura 2).

**Figura 2** – Os grupos localizando o espaço para a construção da piscina pelo Google Earth

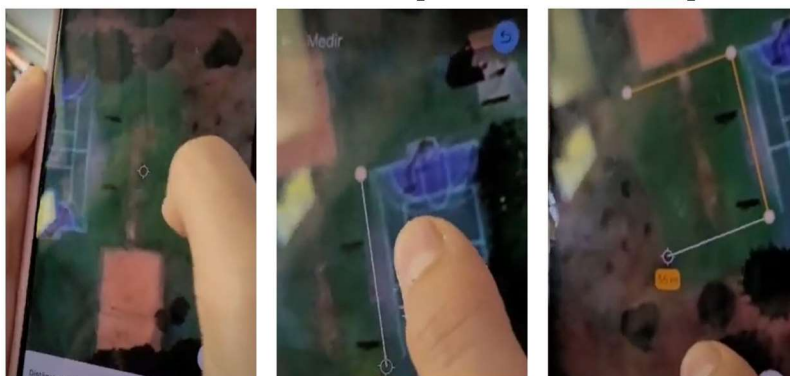


Fonte: Arquivo da professora (2023)

Neste artigo, focamos nossa atenção para os encaminhamentos feitos pelo G4, formado por duas integrantes – A2 e A17 -, pois foi o grupo que enviou um vídeo explicativo do projeto, desde a escolha do local em que seria construída a piscina, até a sua finalização, com a inserção de outros elementos na paisagem.

Considerando a imagem aérea obtida por meio do Google Earth, as alunas identificaram o local da escola para a construção do projeto (Figura 3). Para isso, levaram em consideração um espaço próximo às quadras onde alunos de diferentes idades fazem uso.

**Figura 3** – Identificação do local da escola para a construção da piscina do grupo G4



Fonte: Projeção do vídeo das alunas do G4 (2023)

Como alunos dos anos iniciais também fazem uso das quadras da escola, as alunas ponderaram a necessidade de construir duas piscinas, conforme decisão presente no vídeo explicativo, cujo áudio está transcrito a seguir:

A17: A piscina maior estamos pensando em fazer desse ponto aqui, até aqui, olha deu 78 metros de perímetro e 288 metros quadrados de área.

A2: Vou anotar as medidas aqui.

A17: Agora vamos fazer a piscina menor aqui ao lado da quadra de areia, com acesso a areia. A menor estamos pensando em construir para os alunos pequenininhos, porque a maior vai ser bem funda. Aqui o perímetro deu 33 metros e a área 108 metros quadrados.

A2: Anotei aqui.

A17: Primeiro a gente vai criar o mundo, iremos colocar o nome de Piscina Xereta, vamos fazer no modo pacífico para não termos que ficar destruindo as coisas. Agora a gente vai spawnar aqui no mundo, iremos começar sobrevoando para mostrar que ele é bem vazio. Decidimos construir a piscina com quartzo branco, fizemos 16 por 18 na piscina maior. Fizemos um buraco no meio para ser a entrada da piscina, mas ficamos pensando: vai entrar direto na água? Então decidimos fechar o buraco e construir um deck. Começamos a quebrar os blocos. Para cavar mais rápido decidimos colocar TNT mas colocamos muitos e explodiu quase tudo e tivemos que reconstruir tudo. Preenchemos toda a piscina com quartzo.

Na transcrição da explicação, as alunas retomaram conteúdos matemáticos como perímetro e área, bem como fizeram uso de expressões próprias do Minecraft - *spawnar*, *quartzo*, *TNT* - revelando conhecer os procedimentos do jogo. Na Figura 4 apresentamos recortes da elaboração do projeto de piscina do grupo G4.

**Figura 4** – Recortes da elaboração do projeto de piscina do grupo G4



Fonte: Projeção do vídeo das alunas do G4 (2023)

Em sala de aula, a professora, para instigar os alunos a discutirem sobre as abordagens matemáticas presentes na situação, fez os questionamentos apresentados no Quadro 1. Esses questionamentos foram entregues em uma folha de sulfite.

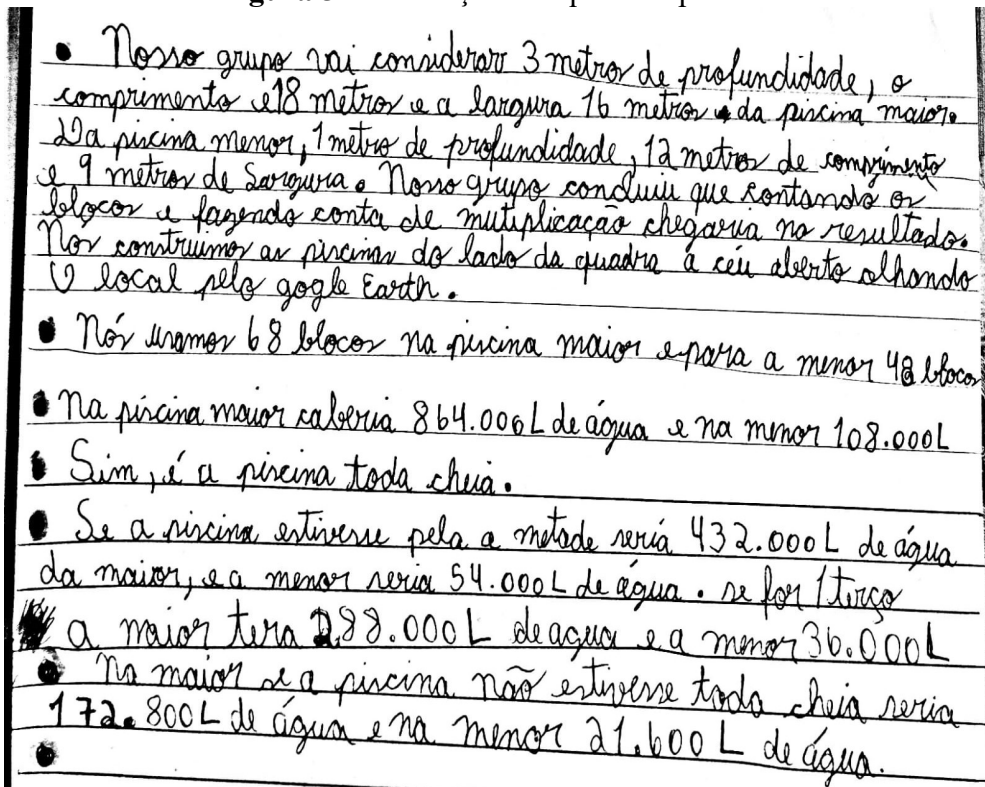
### Quadro 1 – Questionamentos orientadores para o desenvolvimento da atividade

Qual dimensão da piscina o grupo vai considerar?  
Em que local será construída a piscina?  
Quantos cubos do Minecraft são necessários para construir uma piscina na escola?  
Quantos litros de água caberiam na piscina que vocês construíram?  
Essa quantidade é da piscina toda cheia?  
E se a piscina estiver com uma parte sem água, pois nem toda piscina é toda cheia, quantos litros de água terá? E se a profundidade da piscina for a metade, qual será a capacidade de água em litros que cabem nela?  
E se for um terço? E uma piscina que compramos em lojas?  
Se formos representar com minecraft, quantos cubos são necessários?

Fonte: Arquivo da professora (2023)

Na Figura 5 são apresentadas as respostas das alunas do G4 que consideraram a construção de duas piscinas: uma com as dimensões de 18m de comprimento, por 16m de largura e 3m de profundidade; e uma com 12m de comprimento, 9m de largura e 1m de profundidade. Essas piscinas teriam capacidade de 864 mil litros e 108 mil litros, respectivamente.

Figura 5 – Resolução das questões pelo G4



• Nosso grupo vai considerar 3 metros de profundidade, o comprimento 18 metros e a largura 16 metros da piscina maior. Da piscina menor, 1 metro de profundidade, 12 metros de comprimento e 9 metros de largura. Nosso grupo concluiu que somando os blocos e fazendo conta de multiplicação chegamos no resultado. Nós construímos as piscinas do lado da quadra e seu alberto olhando o local pelo google Earth.

• Nós usamos 68 blocos na piscina maior e para a menor 48 blocos.

• Na piscina maior caberia 864.000 L de água e na menor 108.000 L.

• Sim, é a piscina toda cheia.

• Se a piscina estivesse pela a metade seria 432.000 L de água da maior, e a menor seria 54.000 L de água. se for 1/3 a maior teria 288.000 L de água e a menor 36.000 L.

• Na maior se a piscina não estivesse toda cheia seria 172.800 L de água e na menor 21.600 L de água.

Fonte: Relatório das alunas (2023)



Para responder sobre a quantidade de blocos utilizados no Minecraft, as alunas cometeram um equívoco, pois não consideraram que cada bloco tinha a capacidade de um mil litros. Na comunicação dos resultados da atividade de modelagem para a turma, a professora questionou sobre como obtiveram esses resultados e as alunas comentaram que foi contando bloco por bloco. Porém no projeto que elaboraram, as alunas não preencheram a piscina com blocos e sim com baldes de água. Além disso, defronte das dimensões para a piscina, foi questionado sobre a profundidade ser 3 metros, conforme transcrição a seguir:

*Prof: Pensando na escola, vocês falaram que a piscina terá 3 metros de profundidade, seria viável construir essa piscina na escola?*

*A7: Sim.*

*A9: Não, por causa de 3 metros.*

*A21: E tem gente que não tem nem um metro e cinquenta de altura.*

As reflexões dos alunos sobre a profundidade da piscina revelaram a não viabilidade de seu uso, pois consideraram a altura dos colegas. Além disso, uma abordagem considerando ajustes com relação à instalação de grades de segurança foi promovida para evitar que acidentes pudessem acontecer, principalmente com alunos que não sabem nadar.

Considerando os encaminhamentos para a atividade de modelagem matemática desenvolvida pelos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, podemos indicar ações orientadas pela professora e que seguiram as fases elencadas por Almeida, Silva e Vertuan (2012) - inteiração, matematização, resolução, interpretação de resultados e validação -, conforme mostra o Quadro 1.

**Quadro 1** – Fases da atividade de modelagem matemática

<b>Fases da modelagem</b>	<b>Ações orientadas pela professora</b>
Situação Inicial	Problemática: Elaboração de um projeto para a construção de uma piscina na escola.
Inteiração	- Respostas ao formulário enviado WhatsApp. - Discussão em sala sobre a temática. - Manipulação do jogo Minecraft.
Matematização	- Coleta de dados com o auxílio do Google Earth. - Organização dos dados coletados no Minecraft.
Resolução	- Elaboração do projeto de construção de piscina no Minecraft. - Realização dos cálculos para chegar a um valor do volume em m <sup>3</sup> e em litros de água necessário para encher a piscina.
Interpretação de resultados	- Análise dos resultados obtidos.
Validação	- Comunicação dos resultados para toda a turma, com respostas aos questionamentos.

Fonte: as autoras (2023)

As ações apresentadas no Quadro 1 foram orientadas pela professora, porém não seguem uma linearidade, pois cada grupo seguiu os procedimentos segundo necessidade exigida na atividade de modelagem.

### **Considerações finais**

Neste artigo trazemos o relato de uma experiência no qual fizemos uso do Minecraft com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento de uma atividade de modelagem integrada à Educação STEAM.

De maneira a evidenciar os conteúdos matemáticos trabalhados relativos a perímetro, área e volume via jogo Minecraft, a professora aproveitou a oportunidade para solicitar aos alunos a elaboração de um projeto de construção de piscina na escola, visto que era uma demanda sempre comentada, pois a escola tem um amplo espaço que possibilitaria tal construção. As ações empreendidas pelos alunos revelaram articulação entre as diferentes áreas STEAM - Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática - em que Matemática e Tecnologia foram as mais requeridas.

Porém, aspectos relativos a questões ambientais sobre a retirada de árvores da extensão do terreno da escola mencionados pelas alunas do G4 foram abordados segundo uma perspectiva da Ciência; a elaboração de uma estrutura final para o projeto se configurou como um *design* de Engenharia; o interesse em deixar o ambiente agradável com a inserção de plantas com flores, bem como a necessidade em atender a diferentes idades dos alunos da escola se configuraram como uma inserção das Artes no âmbito da atividade. Neste sentido, entendemos que a integração com a Educação STEAM se fez presente na atividade desenvolvida.

Vale ressaltar a necessidade de o professor estar atento para o desenvolvimento da atividade dos alunos de modo que o jogo, mesmo como uma motivação em sala de aula, não seja o foco do trabalho, mas a sua possibilidade para abordar conteúdos matemáticos com os alunos. E, para a atividade de modelagem desenvolvida, é importante destacar que ajustar a profundidade da piscina é essencial para que ela tenha funcionalidade no contexto da escola, no sentido de atender aos alunos que possam fazer uso dela.

### **Referências**

ALMEIDA, L. M. W. Considerations on the use of mathematics in modeling activities. **ZDM**, v. 50, n. 1, p. 19-30, 2018.

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BAIOA, A. M.; CARREIRA, S. Modelação matemática experimental para um ensino integrado de STEM. **Educação e Matemática**, n. 152, p. 9–12, jun. 2019.

BORBA, M. C.; ASKAR, P.; ENGELBRECHT, J.. Blended learning, e-learning and mobile learning in mathematics Education. **ZDM: The International Journal on Mathematics Education**, v. 48 n. 5, p. 589-610, Aug 2016.

CARREIRA, S. Modelação matemática e simulação no contexto escolar: conexões entre mundos. In. AMADO, N. et al. (eds). **Livro de Atas do EIEM 2019, Encontro de Investigação em Educação Matemática** (p. 45-62). SPIEM, 2019.

ENGLISH, L. D.; MOUSOULIDES, N. G. Bridging STEM in a Real-World Problem. **Mathematics Teaching in the Middle School**, v. 20, n. 9, p. 532–539, maio 2015.

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. A. Mídias digitais na Educação Matemática. In. GRAVINA, M. A.; BÚRIGO, E. Z.; BASSO, M. V. A.; GARCIA, V. C. V. (orgs.). **Matemática, mídias digitais e didática: tripé para formação de professores de matemática** (p. 11-35). Porto Alegre: Evangraf, 2012.

GREEFRATH, G. Using Technologies: New Possibilities of Teaching and Learning Modelling – Overview. In. KAISER, G.; BLUM, W.; BORROMEO FERRI, R.; STILLMAN, G. (Eds.). **Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling (ICTMA 14)**, (p. 301–304). Springer, 2011.

HALLSTRÖM, J.; SCHÖNBORN, K. J. Models and modelling for authentic STEM education: reinforcing the argument. **International Journal of STEM Education**, v. 6, n. 1, p. 1–10, 1 dez. 2019.

PESSOA, T. C.; SILVA, K. A. P. Recursos Semióticos em uma Atividade de Modelagem Matemática Integrada à Educação STEAM. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 16, n. 43, p. 1-21, 2023.

SILVA, K. A. P.; ARAKI, P. H. H.; BORSSOI, A. H. Integração STEM na Educação Básica veiculada por atividades de modelagem matemática com experimentação. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 24, n. 3, p. 323–354, out. 2022.

VIEIRA, K. R. **O uso do Minecraft Education como ferramenta de ensino e aprendizagem de Matemática: áreas, volumes e proporções**. 182 f. Dissertação – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2022.