



IMPLEMENTAÇÃO DE UM JOGO EDUCACIONAL DIGITAL PARA AUXILIAR NO ENSINO DE FORMAS GEOMÉTRICAS¹

Nícolas Ribeiro Martins Paiva e Souza², Daniel Delfini Ribeiro³, Ricardo Vanni Dallasen⁴, Maikon Cismoski dos Santos⁵

¹ Pesquisa desenvolvida no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSUL)

² Discente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFSUL - Câmpus Passo Fundo

³ Docente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFSUL - Câmpus Passo Fundo

⁴ Docente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFSUL - Câmpus Passo Fundo

⁵ Docente do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação do IFSUL - Câmpus Passo Fundo

RESUMO

A Matemática é uma disciplina essencial para o ser humano, podendo ser empregada em inúmeras situações do cotidiano. Contudo, esta matéria acaba sendo uma dificuldade para muitos estudantes, que em grande maioria, possuem uma percepção comum de que essa situação está relacionada à ausência de apoio por parte dos professores no ensino básico. Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo educacional tridimensional para a educação infantil, em que o estudante interage com desafios e *puzzles* envolvendo os conceitos de formas geométricas. O jogo foi desenvolvido na plataforma Unity e consiste em tornar a geometria prazerosa e divertida para as crianças, desse modo visando em tornar-se um objeto importante para uma melhoria significativa do ensino da Matemática.

Palavras-chave: Matemática. Formas geométricas. Jogo educacional. Unity 3D.

ABSTRACT

Mathematics is an essential subject for humans and can be applied in numerous everyday situations. However, this subject often poses a challenge for many students, who largely perceive this difficulty as being related to a lack of support from teachers in elementary education. This article presents the development of a three-dimensional educational game for early childhood education, where students interact with challenges and puzzles involving geometric concepts. The game was developed on the Unity platform and aims to make geometry enjoyable and fun for children, thereby striving to become a significant tool for a substantial improvement in mathematics education.

Keywords: Mathematics. Geometric shapes. Educational game. Unity 3D.

INTRODUÇÃO

A Matemática está empregada em inúmeras áreas, o nosso cotidiano está repleto de números, formas geométricas e medidas (RABELO, 2021). Desde os primeiros anos de vida, as crianças são introduzidas a conceitos geométricos tanto na educação infantil quanto em ambientes domésticos, através de brinquedos, atividades lúdicas e representações visuais



(ACADEMY, 2021). Contudo, mesmo sendo uma matéria de extrema importância e que faz parte do dia a dia, inúmeros estudantes possuem dificuldades de aprendizagem com a disciplina, sendo que há uma percepção comum de que essa situação está relacionada à ausência de apoio ou apoio por parte dos professores no ensino básico. (PACHECO, 2022).

Esta disciplina ainda torna-se mais importante para a educação infantil, já que através dela, as crianças adquirem conhecimentos e habilidades que não apenas as preparam para que possam desenvolver a base pedagógica necessária para as as fases educacionais posteriores, mas também para terem um desenvolvimento integral como indivíduos (RABELO, Andreia, 2021). Assim, cada vez mais, há diferentes metodologias para auxiliar o ensino da Matemática, entre elas a associação a ludicidade, sendo fundamental integrar as operações matemáticas às atividades do dia a dia por meio de brincadeiras, jogos educativos, adivinhações (RABELO, 2021).

Desse modo, a utilização de jogos como ferramenta auxiliar do ensino da Matemática pode resultar em uma dinâmica de aula distinta tanto em relação ao ensino dado pelos professores quanto na forma como os alunos aprendem (SANTOS, R. A. B. et al., 2021). Assim, aspectos como a atratividade e a ludicidade podem ser bem trabalhados e trazer, para o aluno, a vontade de aprender a matéria.

Desta forma, tendo em vista, os aspectos apontados este trabalho apresenta a criação de um jogo educacional com o propósito do aprendizado de formas geométricas, tendo como enfoque a sua composição em um ambiente 3D, de modo com que haja uma interatividade entre o público e o jogo, com a intenção de trazer elementos como falas dos personagens com os jogadores e elementos geométricos que podem ser arrastados com o objetivo de serem utilizados em *puzzles*, trazendo em questão pontos como a atratividade e a ludicidade para a consequente aprendizagem do ensino da Matemática na educação infantil.

REFERENCIAL TEÓRICO

Com o avanço da tecnologia, a popularização e o desenvolvimento de jogos eletrônicos tornou-se cada vez mais comum. O início da produção dos jogos digitais surgiu em 1958, com William Higinbotham, criando o seu jogo Tennis for Two, o qual simulava uma partida de tênis.



Com a popularização dos jogos eletrônicos, pensamentos de como introduzi-los como utilização para a metodologia do ensino, também começaram a ser defendidos por diferentes autores. Para Piaget (1975, apud SILVA, 2013), a prática lúdica valoriza o desenvolvimento infantil, pois as atividades lúdicas proporcionam o imaginário, a aquisição de regras e a apropriação do conhecimento. Já para Kishimoto (2010), no seu livro *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*, “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, [...]”.

Desse modo, desde 1975 ideias da utilização do lúdico para a educação infantil já eram discutidas e ainda são até os dias atuais. Assim, com o estímulo dessa discussão, o desenvolvimento de jogos digitais como forma de metodologia a ser aplicada na educação tornou-se uma realidade, sendo os mesmos aplicados em diferentes áreas de ensino, como a Matemática, a Língua Portuguesa e a Química.

Além de trazer exemplos de jogos educacionais desenvolvidos para diferentes áreas do ensino, também é importante ter a ideia que os mesmos podem ser produzidos para diferentes níveis de ensino, podendo abranger desde a pré-escola até cursos de graduação. Existem jogos que fomentam conceitos elementares sobre linguagem e raciocínio para crianças que ainda estão em fase de aprendizado da leitura ou não têm habilidades nesse sentido. Ao mesmo tempo, auxiliam os educandos a iniciarem a utilização do computador e a aprimorarem sua destreza com o mouse e o teclado. Essas atividades são simples e abordam a identificação de letras e números, introdução a melodias em instrumentos virtuais, desafios de raciocínio e memória, e exercícios de línguas (SAVI e ULBRICHT, 2008).

Outro ponto importante a ser apresentado sobre jogos educacionais é a sua diferença com jogos de entretenimento. Para Costa (2018), os jogos pedagógicos devem promover tanto a diversão quanto o entretenimento, além disso, também devem conceituar o significado do objeto de conhecimento, ou seja, para o autor, este significado é aquilo que tenha a intenção do que quer ensinar ou aprender. Sendo que, nos jogos de lazer, estes elementos estão integrados à sua estrutura fundamental, fazendo parte do contexto global do jogo, no qual todas as lacunas estruturais foram preenchidas. Assim, o objeto do aprendizado, dessa maneira, é interpretado funcionalmente pelo jogador. É por isso que os jogos de lazer, como Xadrez, RPG e videogames, demonstram eficácia pedagógica (COSTA, 2018). Em



contrapartida, para o autor, em sua grande maioria, jogos com finalidades educativas, o conhecimento adquirido não faz parte da estrutura fundamental do jogo.

Desse modo, Costa (2018), apoia em sua tese que a efetividade dos jogos em contextos educativos não é apenas atribuída à diversão e à inclusão do objeto de aprendizado na estrutura fundamental do jogo, mas também à presença da estrutura do próprio objeto de conhecimento.

TRABALHOS RELACIONADOS

O jogo GeoMemory é um jogo digital de memória visando o estudo de formas geométricas, sendo criado por Carvalho et al. (2023), sendo testado com 19 estudantes voluntários do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, obtendo como um dos resultados principais para os criadores que não houve nenhuma discordância dos participantes que estava claro que o conteúdo do jogo estava relacionado com a disciplina. Além de, para a mesma questão 87% dos voluntários que estava claro o que estava sendo ensinado durante o jogo (CARVALHO, et al., 2023).

Macêdo, Lima e Santos (2017) criaram o jogo educacional Pizzaria Dividendo, no qual o ambiente é todo baseado em uma pizzaria, onde o jogador deve atender os clientes que chegam com pedidos variados para montar suas refeições, compostas por pizza e sucos, sendo que os pedidos são apresentados na forma de frações. Com relação aos resultados, o estudo foi realizado com 26 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, e os autores observaram uma ampla aceitação do jogo Pizzaria Dividendo não apenas por parte dos alunos envolvidos, mas também dos professores da escola, que demonstraram interesse na integração da tecnologia em sala de aula.

Além disso, ainda com relação aos resultados obtidos do jogo Pizzaria Dividendo, os autores perceberam que no início do estudo de caso, os alunos não tiveram dificuldades em jogar, resolvendo os problemas com relativa facilidade. Conforme avançavam de nível e o jogo se tornava mais desafiador, as crianças passaram a se concentrar mais para superar os desafios e continuar progredindo. Por fim, ao final do experimento foi analisado que os alunos conseguiam resolver com facilidade problemas que anteriormente lhes causavam dificuldades (MACÊDO; LIMA; SANTOS, 2017).



Outro jogo envolvendo o âmbito educacional é o Operação Ninja, que tem como finalidade exercitar e aprimorar os conhecimentos básicos das quatro operações matemáticas, por meio da solução de desafios. Diferentemente dos outros jogos apresentados, o jogo é apenas um protótipo, sendo que o jogo ainda não foi testado com alunos da série alvo em sala de aula e apresenta algumas restrições, como a seleção dos valores dos cálculos de divisão (ARAÚJO et al., 2020).

Desse modo, os autores estão trabalhando para aprimorar o jogo, incluindo a adição de níveis de dificuldade, um prazo para responder às perguntas, a criação de um super vilão, entre outros elementos, assim, visando tornar o aprendizado mais divertido e desafiador. Além de, para eles, como trabalhos futuros, está planejada a utilização do software com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, a fim de avaliar a viabilidade do jogo, assim como o retorno dos alunos (ARAÚJO et al., 2020).

Um ponto importante a ser comentado sobre os trabalhos relacionados apresentados é o fato de todos os modelos serem baseados no 2D, desse modo não trabalham com representações tridimensionais. Além disso, correlacionando-os com o jogo proposto, eles acabam por destoar em alguns aspectos, sendo o primeiro a base utilizada, no caso o 3D, e também o fato de que, com exceção do primeiro, todos os outros não se baseiam em formas geométricas. Outro aspecto que poderia ser implementados nos trabalhos apresentados seriam a questões de dublagens para falas dos personagens, no qual apenas o último trabalho apresenta um diálogo do jogador com um NPC¹, contudo não apresenta uma dublagem para as falas, o que de certa forma poderia atrair mais a atenção do público-alvo e a determinação de jogar o jogo educacional.

METODOLOGIA

Nesta seção é apresentada a metodologia que foi utilizada para o desenvolvimento do jogo educacional proposto. Como ilustrado na Figura 1, a metodologia é dividida em 5 partes essenciais para o desenvolvimento do jogo educacional, as quais são descritas a seguir.

¹ NPC refere-se a Personagem Não Jogável, ou seja, acaba sendo um personagem de jogo eletrônico que não é controlado pelo jogador. Em prática os NPCs compõem o cenário, fazem parte da história e podem entregar desafios ao jogador.



Figura 1. Estruturação do desenvolvimento do jogo.



Fonte: Autoria própria.

No primeiro passo foram definidas as *Features*, também chamados de características, as quais compõem um documento, o qual é um levantamento de todas as informações e imagens de referência acerca do ambiente escolar e os elementos que compõem o jogo, como a descrição da fala dos NPCs, o detalhamento de desafios e *puzzles* e a história do jogo.

A segunda fase compreende a modelagem 3D dos elementos identificados na etapa anterior, envolvendo a criação dos modelos 3D como o ambiente escolar, salas de aula, itens de decoração e NPCs. Nesta etapa, a ferramenta gratuita e de código aberto Blender foi empregada para a criação dos modelos 3D.

O terceiro passo consiste na criação das animações necessárias para o jogo educacional, as quais foram desenvolvidas utilizando o motor gráfico Unity e a ferramenta de modelagem Blender. Essas animações incluíram desde o movimento de portas e objetos dinâmicos do jogo até a movimentação dos NPCs. As animações são importantes desde a fundamentação da dinâmica do jogo até a garantia da fluidez da experiência, tornando a interação do jogador mais imersiva e coerente com o ambiente proposto.

Na sequência, no penúltimo passo, os modelos 3D e as animações criadas anteriormente são adicionados a uma cena tridimensional na plataforma de desenvolvimento em tempo real do Unity.

Por fim, na última etapa, consiste na criação dos scripts necessários para a construção dos *puzzles* e da dinâmica do jogo educacional. Os scripts foram criados na linguagem C#, sendo utilizados como *triggers*, também conhecidos como gatilhos, para inicializar animações e diálogos, gerenciar o carregamento de cenas e implementar outros elementos dinâmicos do jogo, tais como os a dinâmica dos *puzzles* e a implementação da interação do jogador com os modelos 3D disponíveis no cenário, a obtenção de itens para desbloquear novos desafios e a capacidade de arrastar e posicionar elementos.



RESULTADOS

O jogo educacional apresenta uma história ambientada em um universo escolar, onde o jogador deve entrar em cada sala de aula para enfrentar desafios propostos pelos professores, envolvendo formas geométricas. Os desafios, também chamados *puzzles*, consistem em associar objetos do ambiente 3D à figuras geométricas e arrastar e posicionar figuras geométricas em locais pré-determinados, garantindo que cada forma esteja corretamente associada ao seu respectivo conceito geométrico.

A Figura 2 ilustra o cenário educacional e o NPC desenvolvido. O lado esquerdo da Figura 2 mostra o ambiente 3D, o qual é composto por um prédio contendo dez salas de aula, pátio e um ginásio. O lado direito da Figura 2 exibe o NPC responsável pela recepção do estudante, dando-lhe boas vindas e informando as instruções iniciais do jogo, como o jogador coletar uma chave para ir ao primeiro desafio.

Figura 2. Cenário educacional do jogo e as instruções e boas vindas do NPC ao jogador.



Fonte: Autoria própria.

Um exemplo de sala de aula é mostrado na Figura 3. Dentro da sala de aula, o jogador pode interagir com o NPC, o qual é responsável por fornecer instruções ao estudante sobre os desafios a serem realizados. O desafio é composto por objetos do ambiente 3D que devem ser associados a formas geométricas.

Outro ponto importante é a variedade de formas geométricas disponíveis para interação, que são essenciais para o jogador cumprir os desafios propostos. A Figura 4 exemplifica algumas dessas figuras geométricas, como um cubo, uma esfera e um cilindro. Além disso, um dos scripts desenvolvidos permite ao jogador coletar os objetos e entregá-los aos NPCs como parte dos desafios, possibilitando assim a conclusão das atividades.



Figura 3. Sala de aula.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4. Formas geométricas representadas pelos objetos interativos no ambiente 3D.



Fonte: Autoria própria.

Em cada sala de aula presente no cenário educacional, o jogador enfrenta um desafio diferente, sempre relacionado aos conceitos de formas geométricas. A Figura 5 ilustra a interação do jogador com o NPC, sendo que um desafio é proposto ao jogador, o qual deve coletar uma forma geométrica e associá-la a um objeto do ambiente 3D. Nesse exemplo, a figura geométrica de uma esfera deve ser associada com o globo terrestre posicionado sobre a mesa escolar.



Figura 5. Interação do jogador com um NPC e apresentação de um novo desafio.



Fonte: Autoria própria.

A Figura 6 mostra a conclusão do desafio realizado pelo estudante, consistindo na entrega da forma geométrica coletada para o NPC, que pode resultar em duas situações descritas a seguir. No lado esquerdo da Figura 6, é ilustrado o resultado de quando o jogador entrega a figura geométrica incorreta, no qual o NPC informa que a entrega foi errada e concede mais uma chance para corrigir, permitindo assim a finalização do desafio. Já no lado direito da Figura 6, é mostrado o resultado de quando o estudante entrega o objeto correto, nesse caso, o NPC parabeniza o participante e entrega uma chave, que liberará o próximo desafio.



Figura 6. Entrega de uma forma geométrica para a conclusão de um desafio.



Fonte: Autoria própria.

Desse modo, no jogo, os erros do jogador ao associar formas geométricas aos objetos não são meros obstáculos, mas sim oportunidades valiosas de aprendizado. Esse processo de tentativa e erro permite que o jogador refine sua percepção das características das formas geométricas, consolidando seu conhecimento de maneira prática e interativa. Segundo Berti e Carvalho (2024) fazer análise das respostas, também, favorece o aprendizado do aluno e o estimula a agir de forma autônoma, tendo em vista que o próprio aluno pode descobrir seu erro e tentar corrigi-lo. Assim, ao corrigir os erros e entender as respostas corretas, o jogador reforça seu aprendizado e desenvolve uma compreensão mais robusta dos conceitos de geometria.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo educacional desenvolvido oferece uma abordagem lúdica e divertida para o aprendizado da geometria e suas formas geométricas. Ao permitir que os estudantes manipulem e interajam com essas formas durante a realização de desafios, promovendo um processo de experimentação que facilita a compreensão e o aprofundamento do conhecimento geométrico, enriquecendo a aprendizagem da Matemática na educação infantil.

Como trabalhos futuros, está prevista a aplicação do jogo educacional em sala de aula para avaliar seu desempenho e determinar sua eficácia como ferramenta para auxiliar no ensino da Matemática. Além disso, planeja-se o desenvolvimento de uma versão multijogador, permitindo que os estudantes joguem de forma colaborativa. Por fim, também está prevista a implementação do jogo em plataformas *mobile*, possibilitando que os estudantes executem o aplicativo em seus celulares, ampliando o acesso ao jogo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMY, Khan. Como trabalhar formas geométricas na educação infantil?. Khan Academy. Disponível em: <https://blog.khanacademy.org/pt-br/formas-geometricas-educacao-infantil/>. Acesso em: 15 de jul. de 2024.

ARAÚJO, Arthur da Silva; DE OLIVEIRA, Vinicius dos Santos; OLIVEIRA, Vinicius de Souza; MENDONÇA NETO, Valter dos Santos; CARDOSO, Carlos Costa. Operação Ninja: Um Jogo Educacional Digital para Auxiliar na Aprendizagem das Quatro Operações Básicas da Matemática. In: CONGRESSO SOBRE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO (CTRL+E), 5. , 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 613-619.

BERTI, Nívia Martins. CARVALHO, Marco Antonio Batista. Erro e estratégias do aluno na Matemática: contribuições para o processo avaliativo. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/496-4.pdf>>. Acesso em: 15 de jul. de 2024.



CARVALHO, V. R. de; LIMA, P.; SILVA, H.; SEABRA, R. D.; MERLI, R. F. GeoMemory: Jogo Digital de Memória para o Estudo de Formas Geométricas. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 319–330, 2023.

COSTA, Leandro. O que os jogos de entretenimento têm que os educativos não têm: 7 princípios para projetar jogos educativos eficientes. *Simplíssimo*, 2018.

KISHIMOTO, Tisuko M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 11ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.

MACÊDO, Pedro Henrique; LIMA, Mirele Moutinho; SANTOS, Wylliams. Jogo Digital como Auxílio no Estudo da Matemática: Um Estudo de Caso com Estudantes do Ensino Fundamental I. In: *WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE)*, 23. , 2017, Recife. *Anais [...]*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017. p. 548-557.

PACHECO, Lucas. Por que grande parte dos alunos não gostam de matemática?. *Matific*. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/home/blog/2022/01/14/por-que-grande-parte-dos-alunos-na-o-gostam-de-matematica/>. Acesso em: 15 de jul. de 2024.

RABELO, Andreia. A importância do ensino da matemática na educação infantil. *Matific*. Disponível em: <https://www.matific.com/bra/pt-br/home/blog/2021/08/24/a-importancia-do-ensino-da-matematica-na-educacao-infantil/>. Acesso em: 15 de jul. de 2024.

SANTOS, Renan André Barbosa dos; ANDRADE, Camila Souza de; JUCÁ, João Marcos Breia; BARRETO, Cristiano da Conceição. A utilização de jogos como ferramenta auxiliar no ensino da Matemática. *Revista Educação Pública*, v. 21, nº 42, 23 de novembro de 2021.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 1, 2008.

SALÃO DO CONHECIMENTO

UNIJUÍ 2024

Biomás do Brasil: diversidade, saberes e tecnologias sociais

De 23 a 27 de setembro de 2024.



XXXII Seminário de Iniciação Científica
XXIX Jornada de Pesquisa
XXV Jornada de Extensão
XIV Seminário de Inovação e Tecnologia
X Mostra de Iniciação Científica Júnior
II Seminário Acadêmico da Graduação UNIJUÍ



SILVA, K. J. Os benefícios do brincar para o desenvolvimento intelectual e social da criança.

Kénnia Jaciene da Silva. – João Pessoa: UFPB, 2013. 26f.