

Jogo S3rio para Matem3tica sobre Geometria Euclidiana Plana

Lucas C. Parmegiani¹, Juliana da C. Feitosa¹, Jos3 R. F. Brega¹

¹Departamento de Computa33o – Universidade Estadual Paulista (UNESP)
Av. Eng. Lu3s Edmundo Carrijo Coube, 14-01 – 17033-360 – Bauru – SP – Brazil

{lucas.parmegiani, juliana.feitosa, remo.brega}@unesp.br

Abstract. *There is a range of tools to enhance knowledge, such as educational games, board games and digital games. Moreover, mathematics, a part of the exact sciences, such as Euclidean Plane Geometry has a fundamental role as a facilitator for the advances in modern society. Therefore, scholars have been striving to address new ways to improve their teaching-learning methodologies, following the evolution of new technologies. In this regard, the present research, aims to present the serious game developed named as The Escapist and Euclid's Mathematics. As this serious game is a helpful tool for the educator, it will make the subjects about Euclidean Plane Geometry more interesting and entertaining for the student. The methodology adopted is focused on literature review, dissertations, thesis, articles and fundamental tools in the construction of the game.*

Keywords: *Digital Games. Serious Games. Euclidean Plane Geometry. Education. Learning.*

Resumo. *Existem v3rias ferramentas destinadas a melhorar o conhecimento, como brincadeiras educativas, jogos de tabuleiro e jogos digitais. Al3m disso, a matem3tica, que pertence as ci3ncias exatas, possui um papel fundamental como facilitador para os avan3os na sociedade moderna, bem como a Geometria Euclidiana Plana. Por conta disso, estudiosos v3m se esfor3ando para abordar novas maneiras de aprimorar suas metodologias de ensino-aprendizagem, acompanhando a evolu33o das novas tecnologias. Nesse sentido, o presente trabalho visa apresentar o jogo s3rio desenvolvido, nomeado como O Escapista e a Matem3tica de Euclides. Sendo este jogo s3rio uma ferramenta de apoio para o educador, tornando assim os conte3dos abordados sobre a Geometria Euclidiana Plana, mais atrativos e divertidos para o educando. A metodologia adotada est3 concentrada na revis3o de literatura, disserta33es, teses, artigos e ferramentas fundamentais na constru33o desse jogo s3rio.*

Palavras-chave: *Jogos Digitais. Jogos S3rios. Geometria Euclidiana Plana. Ensino. Aprendizagem.*

1. Introdu33o

A busca para diversificar as metodologias de ensino-aprendizagem presentes atualmente continua crescente, pois existe uma diversidade de ferramentas com o prop3sito de aprimorar o conhecimento, tais como, brincadeiras educativas, jogos de tabuleiro e jogos digitais. Este 3ltimo, em espec3fico, 3 cada vez mais utilizado como m3todo l3dico para a constru33o e desenvolvimento do conhecimento [Rolino et al. 2015].

O uso da ludicidade no âmbito da educação tem-se mostrado bastante eficaz para a construção dos saberes. Assim, o educando é capaz de desenvolver seu próprio raciocínio e construir seu conhecimento no momento em que está envolvido com a atividade, colocando em jogo seus saberes e refletindo sobre novas ideias [Matreiro 2018].

Por mais semelhantes que possam parecer, jogos sérios e jogos digitais têm finalidades diferentes. Visto que, os jogos sérios são jogos digitais e ferramentas de simulação, criados para utilização com intuito de não-entretenimento. Isto é, não tem como principal função o entretenimento, mas sim, a melhora nas habilidades de jogadores-aprendizes por meio do treinamento e instrução [Loh et al. 2015]. Dessa forma, o objetivo é que os jogadores se envolvam e se sintam inseridos em um contexto que consigam se divertir e aprender ao mesmo tempo [Feitosa and Braga 2018].

Sendo assim, o jogo sério desenvolvido e apresentado neste artigo, visa contribuir como uma ferramenta de apoio para o ensino da Geometria Euclidiana Plana. Deste modo, o jogo O Escapista e a Matemática de Euclides utiliza dos conceitos de postulados e axiomas dessa geometria, aplicando-os de forma interativa e divertida. Além de proporcionar uma visão diferenciada dos conceitos utilizados, aplicando-os em ambiente virtual tridimensional, permitindo uma melhor visualização dos postulados apresentados.

2. Fundamentação Teórica

As atividades lúdicas são indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual. Por meio delas, o indivíduo desenvolve a linguagem, o pensamento, a socialização, a iniciativa e a autoestima, preparando-se para ser um cidadão capaz de enfrentar desafios e participar ativamente da vida em sociedade [Maurício 2008].

A tecnologia evoluiu de tal forma que o uso de jogos como ferramenta lúdica não prende-se somente aos primeiros anos dos estudantes. Por consequência, novas técnicas de ensino-aprendizagem vêm sendo incorporadas para auxiliar alunos de engenharia de forma efetiva. Porém, o jogo sério deverá se adequar à proposta referente ao objetivo do ensino em questão e das habilidades que serão desenvolvidas [de Moraes and Cardoso 2018].

O crescimento do interesse de desenvolvedores para criar jogos sérios digitais é evidente. São recursos computacionais que se aliam as atividades e servem de apoio para o aprendiz, instigando-o sobre os saberes [Silva and Victor 2015]. Ademais, o aprendizado pode ocorrer mesmo não intencionalmente, assim como, pode-se aprender mais ou diferente do que teria sido proposto por meio dos jogos [Petry 2016]. Portanto, o educador precisa saber como utilizar os jogos educacionais, de forma que complemente suas aulas e não as atrapalhe.

Para a produção de um jogo sério, o desenvolvedor deve ter ciência do produto final para que ele atenda os requisitos solicitados. Por isso, apesar de parecer simples seu conceito, o jogo sério pode ser uma simulação, um objeto de aprendizagem ou de treinamento, ou um instrumento avaliativo. Ademais, ele necessita de elementos fundamentais para cumprir seu papel como jogo digital, como por exemplo: regras, estratégias, recompensas, pontuação, desafios e *feedback* [da Rocha et al. 2015].

Apesar de sua aparente semelhança, jogos sérios e jogos comuns servem a propósitos diferentes. Os jogos sérios, no entanto, tentam usar as técnicas dos jogos

comuns para atrair jogadores, envolvendo-os em um contexto no qual possam se divertir e aprender ao mesmo tempo. Portanto, o desenvolvimento de um jogo sério precisa ser feito de uma maneira diferente dos jogos regulares. Com isso, desenvolver um jogo sério requer planejamento para encontrar um equilíbrio entre a diversão e seus objetivos [Feitosa and Braga 2018].

A geometria é um assunto muito importante da matemática e provou-se essencial no mundo. Por volta do século V a.C., os gregos utilizavam das formas geométricas para construção de cenários realísticos e, também, para explicar fenômenos físicos, como por exemplo, a propagação da luz [Schmidt 2015].

Os fundamentos matemáticos que serviram como base para este trabalho podem ser encontrados no livro “Os Elementos” de Euclides, com foco na Geometria Euclidiana Plana. Esta obra, escrita por ele em meados de 300 a.C., é a mais conhecida e foi muito utilizada como livro-texto no ensino da matemática no final século XIX e início do século XX. Ela conta com um total de 13 livros (ou capítulos) que abordam tópicos da matemática, sendo alguns deles: teoria de proporções, teoria dos números, geometria sólida e geometria plana. Sendo que o estudo sobre a geometria plana está disposto em quatro livros (ou capítulos). A coletânea engloba um conjunto de definições, postulados, proposições e demonstrações matemáticas das proposições [Mol 2013].

O primeiro livro aborda a maior parte do conteúdo estudado em geometria plana. Nele são conceituados os teoremas de congruência e desigualdades envolvendo ângulos, construções elementares e retas paralelas [Mol 2013]. Dentro deste livro, algumas definições importantes são apresentadas para embasar os postulados e axiomas. Definições estas que explanam o conceito de ponto, linha, superfície, ângulo e circunferências.

Em seguida, são apresentados os postulados comumente abordados no ensino da geometria plana [Mol 2013]. Postulados estes que serviram como base conceitual para o desenvolvimento dos desafios presentes no jogo sério. Assim, no capítulo sobre a geometria plana, são apresentados alguns dos postulados que foram utilizados no jogo. São eles:

1. Traçar uma linha reta de um ponto a outro ponto;
2. Prolongar continuamente uma linha reta finita em uma reta;
3. Pode-se traçar um círculo com qualquer centro e com qualquer raio;
4. Todos os ângulos retos são iguais; e
5. Se uma reta, caindo sobre duas retas, forma ângulos interiores do mesmo lado menores que dois retos, essas retas, prolongadas ao infinito, se encontrarão nos lados onde os dois ângulos são menores que dois retos.

Durante a elaboração deste trabalho, foram utilizados os postulados 1, 2 e 3 para a elaboração dos desafios principais. Dessa forma, foi desenvolvido um desafio para cada postulado correspondente, de modo que fosse necessário utilizar os conceitos dos mesmos para resolver os problemas propostos.

3. Metodologia

Para a realização deste trabalho, foi utilizado o motor de jogos Unity¹, que serviu como plataforma para o desenvolvimento dos módulos presentes no jogo sério. Com isso, a linguagem de programação utilizada foi a linguagem C#. Além disso, os modelos 3D utilizados foram feitos no *software* de modelagem 3D *SketchUp*². Sendo assim, buscou-se desenvolver os algoritmos das ferramentas incorporadas aos módulos do jogo sério desenvolvido.

3.1. Desenvolvimento dos Módulos

Durante as fases de elaboração do trabalho, optou-se em separar o jogo sério em módulos para que as tarefas a serem desenvolvidas ficassem organizadas. Cada módulo aborda uma parte que foi desenvolvida e cumpre um aspecto dentro do jogo. Sendo assim, ele está dividido em: Módulo de Interface, Módulo de Visualização, Módulo de Ambientação Tridimensional, Módulo de Manipulação de Objetos e Módulo de Desafios.

3.1.1. Módulo de Interface

Responsável por exibir informações para o jogador, o Módulo de Interface tem como objetivo organizar e dispor as mensagens que serão importantes para o *gameplay* do usuário. Resultando, assim, numa visualização limpa e concisa sobre as mensagens que o jogo exibirá para ele. Além disso, o módulo também é responsável pela elaboração das telas de menu. Considerando o objetivo exposto anteriormente, buscou-se desenvolver janelas com pouca poluição visual, mantendo em destaque partes que precisam de ênfase, e mantendo uma legibilidade em textos informativos.

3.1.2. Módulo de Visualização

O Módulo de Visualização é responsável por gerenciar todas as câmeras que o jogador poderá ver. Com intuito de trazer imersão para o usuário, são feitas trocas de câmeras durante a jogatina, de forma a enfatizar o que é de maior importância.

Com este propósito, as câmeras utilizadas variam entre câmera com projeção de perspectiva e câmera com projeção ortográfica. Segundo a documentação oficial do *Unity*³, a câmera de projeção perspectiva renderiza os objetos, mantendo a noção de que o objeto possa estar longe ou perto do observador. Já a câmera com projeção ortográfica, os objetos são renderizados de forma uniforme, sem o senso de perspectiva.

3.1.3. Módulo de Ambientação Tridimensional

De modo a contextualizar o jogo sério, e compondo o Módulo de Ambientação Tridimensional, criou-se um ambiente 3D (Figura 1) para que o personagem pudesse explorar e interagir. Este módulo abrange todos os modelos tridimensionais que foram utilizados no

¹<https://unity.com/>

²<https://www.sketchup.com/pt-BR>

³<https://docs.unity3d.com/Manual/class-Camera.html>

processo de desenvolvimento, sendo sua maior parte realizada no *software* de modelagem 3D *SketchUp*.

Figura 1. Ambiente 3D do jogo



Fonte: Elaborada pelo autor.

3.1.4. Módulo de Manipulação de Objetos

Responsável pela manipulação dos objetos que estão no ambiente, este módulo possui quatro ferramentas essenciais que foram utilizadas para elaborar os desafios, sendo elas: segurar objeto, cortar, colar e prensar. Elas foram desenvolvidas a fim de auxiliar o jogador em relação aos desafios presentes no jogo.

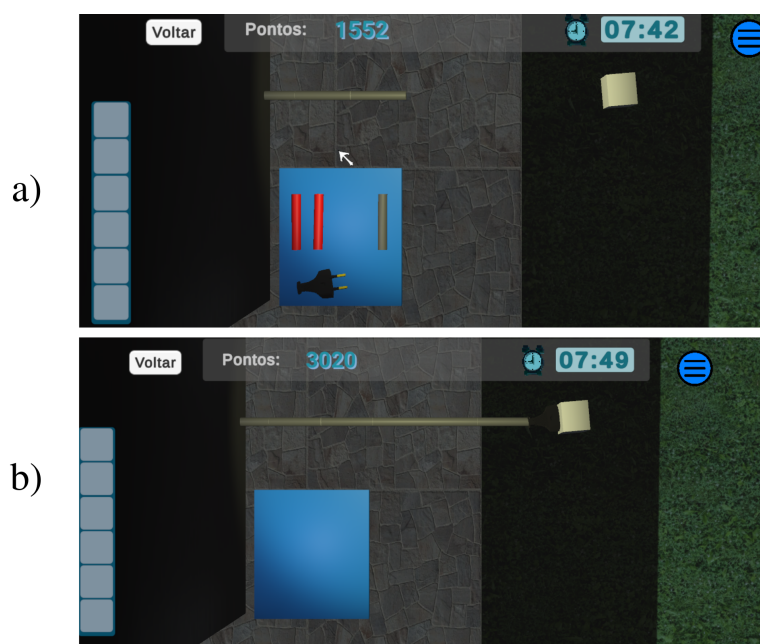
- **Segurar Objeto:** possuindo uma função principal dentro do jogo, a ferramenta de segurar objetos foi desenvolvida de modo que o jogador consiga segurar o objeto ao pressionar o botão do *mouse*, e também consiga andar enquanto segura o objeto;
- **Cortar:** sua função é cortar determinado objeto, dividindo o objeto inicial em outras partes menores;
- **Colar:** possui função contrária do corte. É responsável por juntar dois objetos menores em um objeto maior que os originais; e
- **Prensar:** sua função é diminuir o objeto original, prensando em uma máquina. Portanto, ao entrar em contato com a prensa, o objeto original é esmagado.

3.1.5. Módulo de Desafios

Contando com três desafios principais, o Módulo de Desafios contém problemáticas que o jogador precisa concluir para poder progredir no *game*. O primeiro desafio tem como objetivo construir uma escada a partir de uma tábua e alguns degraus, pois, somente assim, o usuário conseguirá acessar a campainha e apertá-la para abrir o portão que permite passar para o próximo desafio. Dessa forma, o personagem precisa utilizar a ferramenta de corte para montar os degraus na posição correta, assim como a aplicação do primeiro postulada Euclidiano. No contexto do primeiro desafio, os sensores nas extremidades da escada representam os pontos e o degrau representa a reta. Sendo possível, então, somente um reta entre esses pontos.

O segundo desafio proposto tem por objetivo reparar um cabo de energia da máquina de prensa, soldando-o até que todas as partes estejam juntas. No contexto desse desafio, o cabo representa o segmento de reta, que será incrementado após a inserção de outros segmentos (Figura 2a), conforme o segundo postulado (é possível incrementar uma reta, o quanto queira, utilizando outros segmentos de reta). Assim, para completar esta etapa, o jogador precisa encontrar os segmentos menores que estão espalhados pelo ambiente e, utilizando a ferramenta de cola, juntá-los para ligar a máquina (Figura 2b).

Figura 2. Aplicação do segundo postulado de Euclides no Desafio 2

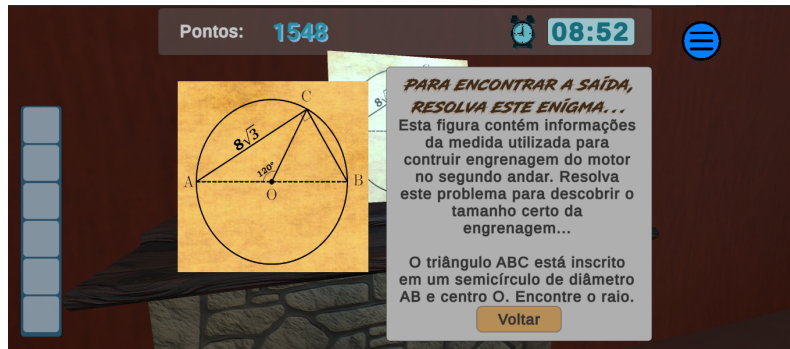


Fonte: Elaborada pelo autor.

O último desafio segue após o personagem ligar o fio de energia da máquina. O objetivo do desafio é criar uma nova engrenagem para o motor da escada dobrável que não está funcionando. Para a resolução deste desafio, serão necessários alguns conhecimentos sobre a Geometria Plana para a resolução da primeira etapa, como por exemplo o cálculo de ângulos, soma dos ângulos internos de um triângulo, ângulos retos e ângulos inscritos em circunferências. Assim como o conceito sobre o terceiro postulada Euclidiano, utilizado na segunda etapa desse desafio.

Por estar dividido em duas etapas, o terceiro desafio requer a resolução de um problema matemático, como apresentado na Figura 3. Após solucionar o problema, o jogador terá o diâmetro da engrenagem que precisa ser criada. Desse modo, seu próximo passo será criar a engrenagem. Utilizando o conceito do terceiro postulada, que afirma que é possível criar qualquer circunferência, dado um centro e um raio. Assim, após criar a engrenagem faltante, o jogador a leva até o motor e, por fim, libera a escada que leva para o fim do jogo.

Figura 3. Problema a ser resolvido do terceiro desafio



Fonte: Elaborada pelo autor.

4. Sobre o Jogo

Nomeado como “O Escapista e a Matemática de Euclides”, o jogo sério desenvolvido tem como propósito estimular os conhecimentos ensinados em sala de aula sobre os conceitos da Geometria Euclidiana Plana. O jogo foi elaborado para um público alvo entre 12 à 17 anos. A escolha desta faixa etária foi realizada com base na dificuldade do jogo para os jogadores com idade abaixo de 12 anos, já que os mesmos podem não estar familiarizados com os conceitos apresentados. Já para os jogadores com idade acima de 17 anos, o jogo pode não ser desafiador o suficiente.

O gênero do jogo sério desenvolvido neste trabalho é o *escape room*, cujo personagem encontra-se em determinado lugar e precisa sair dele, utilizando itens que encontra no ambiente e resolvendo *puzzles*. Portanto, para este trabalho, buscou-se trazer os desafios com a temática e os conceitos sobre a Geometria Plana, incluindo algumas características desses jogos, como a pontuação e o tempo que o personagem tem para sair do ambiente.

De modo a contribuir para o gênero de *escape room*, o ambiente foi modificado para parecer mais sombrio, utilizando de neblina, árvores ao redor da casa para tornar o ambiente mais fechado, luzes menos brilhantes e sons ambientes que ajudam a criar a sensação de tensão e imersão ao usuário.

4.1. Especificações Técnicas

Na elaboração deste trabalho, optou-se por desenvolver o jogo sério para computadores *desktop*, mais especificamente, para o Sistema Operacional *Windows*, que é muito utilizado em escolas que possuem sala de informática [Ferreira and da Rocha 2020]. Com isso, pretende-se em um trabalho futuro aplicar o jogo sério, de forma que auxilie os jogadores no processo de construção de conhecimento, aliando-se ao educador como uma ferramenta digital, interativa e instigante para o educando.

Além das câmeras apresentadas no Módulo de Visualização, optou-se por uma visão em primeira pessoa para o personagem. Isto deve-se ao fato que o jogador teria menos distrações e poderia explorar de maneira adequada os desafios propostos. É exemplificado por meio da Figura 4 a visão que o jogador terá na maior parte do tempo, enquanto sua câmera não for trocada.

Figura 4. Visão da câmera do personagem dentro da sala principal

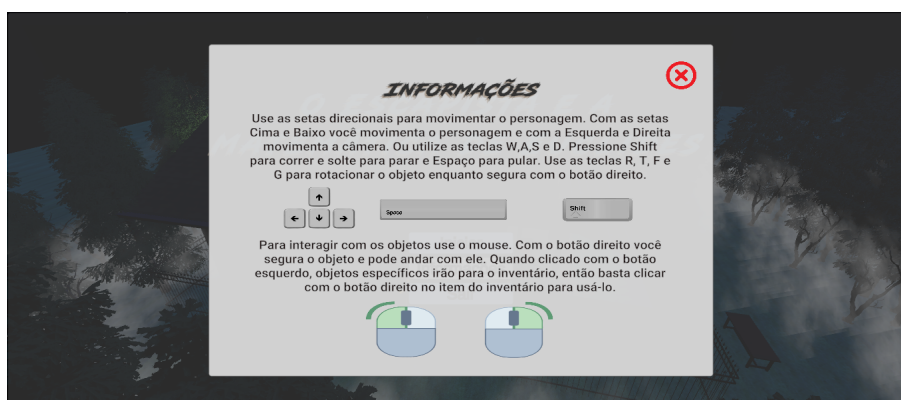


Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2. Jogabilidade

O controle do personagem é usual para jogadores de computador. Para movimentação utiliza-se as teclas W, A, S e D. Já para movimentação da câmera, utiliza-se o *mouse*, movendo o cursor pela tela com propósito de fazer com que o personagem olhe ao redor. Deste modo, esta movimentação possibilita uma melhor visualização dos itens que estão presentes no ambiente, permitindo que o jogador interaja com eles. É exemplificado por meio da Figura 5 a tela de informações presente no menu, ao pressionar o botão correspondente.

Figura 5. Tela de informações sobre os controle do personagem



Fonte: Elaborada pelo autor.

4.3. História

O jogo conta a história de Victor, um aluno do nono ano do ensino fundamental. Em determinada noite, véspera de seu teste de matemática, Victor acordou em um lugar aparentemente desconhecido, mas que lhe soava familiar. O lugar na verdade lembrava sua casa, porém com um aspecto mais sombrio, por conta da escuridão e da neblina que cobria as árvores ao redor. Árvores estas que seu pai utilizava para cortar lenha.

Preso nesse lugar, Victor começou a procurar por uma saída, pois não sabia o que tinha acontecido com ele, muito menos como ele havia chegado àquele lugar. Então,

conforme foi encontrando desafios que o impediam de prosseguir, ele percebeu que os problemas que encontravam podiam ser resolvidos usando seus conhecimentos sobre a Geometria Euclidiana Plana. E, após resolver todos os desafios, ele finalmente conseguiu encontrar a saída.

Entretanto, ao sair pela porta localizada no sótão, Victor acordou em sua casa. Porém ainda era de manhã e ele então percebeu que nada disso realmente havia acontecido, e que na verdade era fruto de um sonho. Pois ele acabou dormindo no chão na sacada, após fazer uma pausa em seus estudos.

4.4. Fim de jogo

Neste jogo sério, o jogador ganha, caso tenha completado todos os desafios, e tenha terminado dentro do tempo estipulado de dez minutos. Após isso, ele terá seu resultado final, exibindo seus pontos e o tempo total que levou para sair da casa. Estas informações estão presentes na cena final do jogo. O jogador perde o jogo caso ele não consiga completar todos os desafios a tempo. Então, caso o contador do tempo chegue em zero minutos, uma janela informará que não se obteve sucesso e ele será enviado para a cena do Menu Principal. Assim, após terminar todos os desafios, o jogo retornará ao Menu Principal, permitindo que o jogador possa encerrar a aplicação após pressionar o botão correspondente de saída.

5. Conclusão

O Escapista e a Matemática de Euclides é um jogo sério com intuito de ilustrar alguns conceitos vistos na Geometria Euclidiana Plana. Sendo eles, neste trabalho, aplicados num contexto diferente do habitual. Afinal, para este tipo de estudo, é comumente utilizado um cenário bidimensional. Entretanto, buscou-se aprimorar a visualização dos axiomas e postulados de maneira alternativa para o aluno, utilizando um ambiente 3D para aplicar os conceitos da Geometria Plana, proporcionando a ele uma comparação entre os conteúdos dessa geometria, aplicadas no mundo real.

O jogo tem um enredo diferente, baseado em jogos no estilo *escape room*. Além disso, o *game* possui desafios que envolvem tarefas relacionadas à vida cotidiana ao usar postulados e axiomas para resolver os problemas. O ambiente e sons usados foram projetados para tornar o *game* mais imersivo, enquanto busca-se a saída em que o personagem encontra-se. Além disso, ele é recompensado por progredir nos desafios e penalizado se não completar o desafio a tempo ou se tiver usado o item errado no último desafio.

Por se tratar de um jogo sério, e baseando-se nos resultados obtidos, espera-se poder contribuir para os profissionais da educação da área de matemática, oferecendo a eles uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento do saber do aluno. De modo que, acima de tudo, a ferramenta possa aprimorar o interesse pelo estudo de matemática, mais especificamente sobre a Geometria Plana.

Durante a jogatina, o aluno descobrirá obstáculos desafiadores, instigantes e enriquecedores para obter novos conhecimentos, inspirando sua criatividade na resolução de desafios. Ademais, os ambientes poderão ser explorados a fim de envolver o jogador com o personagem. Além disso, o jogo possui um sistema de pontuação para estimular o aprendizado por meio do reforço positivo na resolução de problemas. Dessa forma, o jogo recompensa o jogador por utilizar seus conhecimentos de geometria, mostrando sua

pontuação ao final da partida, motivando-o e proporcionando satisfação após completar o *game*.

Por fim, recomenda-se para trabalhos futuros a incorporação de um novo modo de jogo que permita a re-jogabilidade do mesmo, mudando de lugar determinados objetos dentro da cena. Bem como um *ranking* com as pontuações do jogador para avaliar seu progresso. Após estas mudanças, o próximo passo sugerido é a aplicação do jogo em sala de aula. Desse modo, em conjunto com o professor de matemática responsável, o *game* poderá ser aplicado como uma aula complementar e interativa, instigando o estudante. Com isso, o professor poderá complementar com esclarecimentos sobre o conteúdo do jogo e também poderá aplicar um questionário para avaliar a efetividade do mesmo como ferramenta para ensino-aprendizagem.

Referências

- da Rocha, R. V., Bittencourt, I. I., and Isotani, S. (2015). Análise, projeto, desenvolvimento e avaliação de jogos sérios e afins: uma revisão de desafios e oportunidades. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, volume 26, page 692.
- de Moraes, M. N. and Cardoso, P. A. (2018). Jogos para ensino em engenharia e desenvolvimento de habilidades.
- Feitosa, J. and Braga, J. (2018). Kimo: Um jogo sério para crianças e adolescentes com câncer. *Anais do XVII SBGames, Foz do Iguaçu-PR, Brasil*.
- Loh, C. S., Sheng, Y., and Ifenthaler, D. (2015). *Serious Games Analytics: Theoretical Framework*, pages 3–29. Springer International Publishing, Cham.
- Matreiro, A. (2018). A desmistificação da geometria por meio da ludicidade: Geoplano como ferramenta facilitadora para o ensino e aprendizagem. Master's thesis, UNESP, Campus de Presidente Prudente, Presidente Prudente.
- Maurício, J. T. (2008). Aprender brincando: o lúdico na aprendizagem.
- Mol, R. S. (2013). Os elementos de euclides. In *Introdução à história da matemática*, pages 45–52. Centro de Apoio à Educação a Distância da UFMG (CAED-UFMG).
- Petry, A. d. S. (2016). Jogos digitais e aprendizagem: algumas evidências de pesquisas. In Alves, Lynn; Coutinho, I. d. J., editor, *Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências*, pages 43–60. Papirus, Campinas-SP.
- Rolino, J., Afini, D., and Vieira, G. (2015). Pirâmide multiplicativa: um jogo sério para a memorização da tabuada. *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)*, 26(1):617.
- Schmidt, E. (2015). O ensino de geometria projetiva na educação básica: uma proposta para apreensão do conhecimento do mundo tridimensional. Master's thesis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- Silva, Q. d. O. V. and Victor, E. d. F. (2015). O uso do geogebra e o conceito da geometria euclidiana no ensino médio. *Anais do III Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática: Questões Atuais*, 1(1):70–72.