

GEOMETRY QUEST: UM JOGO COM FOCO NA GEOMETRIA

Igor de Oliveira Silva¹, Hugo Rodrigo¹, Fellipe de Oliveira Silva¹,
Pedro M. de Sousa¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas
Universidade Federal de Viçosa - Campus Rio Paranaíba (UFV-CRP)
Rodovia MG230, Km7, Caixa Postal 22 -38.810-00 - Rio Paranaíba - MG - Brasil

{igor.o.silva, fellipe.silva, hugo.castro, pedromoisés}@ufv.br

Resumo. Durante este projeto foi realizado o desenvolvimento de um jogo digital educativo, através da ferramenta Unity, utilizando métodos de desenvolvimento ágil para a criação do jogo, um jogo para alunos do 6º ano com o foco na matemática, com o objetivo de auxiliar o aprendizado da Geometria. Através de dicas e anotações durante o decorrer do jogo, é possível aprender os conceitos básicos da Geometria, dessa forma o jogo GeometryQuest tenta auxiliar no aprendizado através de uma nova forma de aprendizado.

Palavras-chaves: Ensino-Aprendizado, Jogo Digital, Matemática, Geometria.

Abstract. During this project, an educational digital game was developed, using the Unity tool, using agile development methods to create the game, a game for 6th grade students with a focus on mathematics, with the aim of assisting learning of Geometry. Through tips and notes during the course of the game, it is possible to learn the basic concepts of Geometry, in this way the game GeometryQuest tries to help in learning through a new way of learning.

Palavras-chaves: Ensino-Aprendizado, Jogo Digital, Matemática, Geometria.

1. Introdução

A matemática é uma das matérias mais importante, pois ela é muito necessária na evolução do ser humano, sendo utilizada para fazer operações matemáticas, mas também utilizada para o desenvolver de raciocínio lógico, de forma que raciocinar seja feito com maior facilidade ou até mesmo de forma mais rápida, mesmo sendo algo muito importante no desenvolvimento de um ser humano, é uma matéria muito difícil e de pouco interesse para grande parte dos alunos[Sandin and Muniz 2022], sendo possível notar está dificuldade através do PISA e até mesmo da Prova Brasil.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), demonstra que o Brasil está com a educação bem abaixo de outros países, a última edição aconteceu em 2018, se comparado com a edição de 2015 o Brasil teve um leve aumento em sua pontuação, mas não o suficiente para subir no ranking, em 2015 o Brasil estava no rank 63º em ciências e no ano de 2018 ele caiu para 65º, isso devido ao aumento no número de países participantes, que no ano de 2015 havia 70 enquanto ano de 2018 houve um aumento para 80, já em leitura o Brasil continuou mantendo seu ranking, sendo posição 57º, e na matemática saiu da posição 66º para posição 70º[Ana Carolina Moreno e Elida Oliveira 2022].

Jogos eletrônicos podem ser um modo alternativo de ensinar crianças e adolescentes, pois pode ser aplicado de uma maneira divertida e educativa, contanto que o jogo consiga prender a atenção dos alunos, assim o jogo poderá apresentar uma mensagem ou até mesmo desafios, que possam ser relacionados para alguma matéria do Ensino Fundamental, dessa maneira o aluno que está jogando e se divertindo com aquele jogo, vai também aprender o que está sendo apresentado para ele[Pova et al. 2022].

Assim visando melhorar o aprendizado em matemática, este projeto tem como objetivo, implementar um jogo digital educativo, com o intuito de auxiliar o aprendizado para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, abordando conteúdos específicos da Geometria.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Jogos Educativos

A atividade lúdica é de grande importância para o desenvolver das crianças, as atividades e brincadeiras servem para ajudar a criança desenvolver sua criatividade, seu pensamento, o seu raciocínio, e outras habilidades. Além de ajudar no desenvolvimento de habilidades necessárias para o ser humano, é algo que também pode ser divertido para a criança, fazendo ela ter maior interesse em aprender e buscar novos conhecimentos[Lima 2022].

Segundo [Lima 2022], as atividades lúdicas e brincadeiras podem ser utilizadas como práticas educativas, o lúdico pode se tornar um método diferente de aprendizagem dentro de salas de aulas, algo inovador a ponto de criar um interesse da criança em aprender tal conteúdo escolar.

2.2. Computação Gráfica

A Computação Gráfica é de suma importância, para o meio da tecnologia, é através dela que é possível a criação de imagens, animações e diversos elementos presentes na tecnologia do dia a dia. Teve como início um computador que conseguia projetar imagens, desde então começou evoluir junto da tecnologia, sendo utilizada de várias formas possíveis visando sempre melhorar, ou até mesmo auxiliar pontos importantes para os seres humanos[Hughes et al. 2014].

Desta forma é possível notar que a Computação Gráfica, exerce grande importância para diversas áreas acadêmicas e também para os jogos eletrônicos, através dela que é capaz criar animações, cenários, funções e conceitos dos jogos eletrônicos[Hughes et al. 2014].

2.3. Jogos Digitais

A tecnologia está sempre avançando e tornando-se mais presente no dia a dia, com isso o uso dessas tecnologias pela população tem aumentado constantemente, tornando fácil o acesso para conteúdos digitais, sendo possível abrir novas portas para os meios de ensino, um bom exemplo são os jogos digitais. Desta forma os jogos digitais com fim didático, podem facilmente serem apresentados para crianças e adolescentes[de Lima and da Costa Negrão 2022].

O fato dos jogos conseguirem abranger diversos conteúdos, faz com que eles possam ser usados para conteúdos específicos, podendo acontecer de alguns conceitos de

certas disciplinas, serem mais difíceis de aprendizado. Sendo assim possível apresentar um jogo didático que contenha conceitos específicos, um exemplo apresentado por [Rodrigues 2021], é o jogo "Desafio de Frações"(Figura 1), que contém apenas frações.

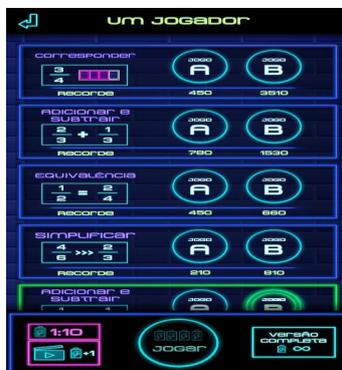


Figura 1. Desafio de Frações. (Fonte: [Rodrigues 2021])

Então é de grande importância que os educadores estejam envolvidos, pois os jogos podem abranger diversas áreas, mas é necessário que os educadores ajudem a conduzir um significado para os jogos, de forma que seja possível aplicar algo real de necessidade para aprendizagem, sendo então viável o uso de jogos para a educação[de Lima and da Costa Negrão 2022].

3. Trabalho Relacionado

3.1. BomberMatics

O jogo digital *BomberMatics* desenvolvido por [Takita and Santana 2017], tem como objetivo auxiliar no aprendizado, apresentando uma maneira diferente e divertida para o ensino, o jogo foi desenvolvido através do uso do Unity 3D. Tendo o foco para o Ensino Fundamental I, abordando conteúdos da matemática para o 5º ano, mais especificamente tratando da Geometria, Operações numéricas, Grandezas e Medidas.

O jogo *BomberMatics* é direcionado para alunos que estão completando o Ensino Fundamental I, enquanto *Geometry Quest* está direcionado para alunos que estão iniciando o Ensino Fundamental II, ambos projetos tem como foco auxiliar no ensino aprendizado da Matemática. Além dos projetos estarem direcionados para grau de escolaridade diferentes, também se diferem na área específica abordada da Matemática, enquanto *BomberMatics* aborda quatro áreas da Matemática, *Geometry Quest* trata apenas da Geometria.

3.2. Tabuada do Alien

Em [Alves et al. 2022] foi apresentado um jogo digital, *Tabuada do Alien* desenvolvido para o Ensino Fundamental II, para auxiliar o aprendizado dos alunos do 6º ano. O objetivo do jogo é efetuar operações aritméticas para eliminar os alienígenas.

Tabuada do Alien e *Geometry Quest* estão direcionados para o início do Ensino Fundamental II, a diferença se encontra na área da matemática, um tratando de Operações Aritméticas enquanto o outro da Geometria, mas ambos tem como foco auxiliar os alunos do 6º ano.

4. Metodologia

Neste tópico, será apresentado o método de desenvolvimento que foi utilizado para o desenvolvimento do jogo *Geometry Quest*. O processo de desenvolvimento foi baseado em métodos ágeis, contendo etapas para Análise de Requisitos, Projeto, Avaliação, entre outras, caso necessário durante o desenvolvimento[Mattioli et al. 2009].

4.1. Análise de Requisitos

Durante a etapa de Análise de Requisitos, foi realizado o levantamento das definições e interações necessárias para o desenvolvimento do jogo, as possíveis interações e funções que o usuário conseguirá realizar, e as funções necessárias para o funcionamento do jogo [Mattioli et al. 2009].

Por se tratar de um jogo com cunho educativo, e conter pontos necessários para auxiliar na educação da Matemática, foi realizado entrevistas com professores de Matemática, para ser decidido o conteúdo da Geometria que seria abordado durante o jogo, também foi estabelecido a melhor forma para ser apresentado durante o jogo, também foi utilizados livros educativos do 6º ano. Dessa forma foi decidido o conteúdo abordado, sendo ele *ponto, reta e plano, figuras geométricas e sólidos geométricos*.

4.2. Projeto

A etapa de Projeto, consiste em planejar a melhor maneira para realizar os requisitos propostos durante a Análise, definir as ferramentas que serão utilizadas para o desenvolvimento de cada etapa e definir todos os elementos que o jogo deve conter[Mattioli et al. 2009]. Assim foi escolhido a principal ferramenta para o desenvolvimento, sendo ela a Unity 3D.

O Unity é um motor de jogos (game engine), sendo uma plataforma formada por diversas bibliotecas, capazes de auxiliar na criação de jogos, contendo diversas ferramentas para o desenvolvimento. Um dos pontos positivos de utilizar a plataforma, é o fato de que o jogo pode conter todas as funções disponibilizadas pelo Unity, a plataforma já consta com recursos, como colisões de corpos, inteligência artificial, suporte de áudio, entre outros. Também é possível fazer scripts em C# (C Sharp), através dos scripts é possível modificar funções ou criar novas funções[Hocking 2022].

Durante esta etapa também foi decidido o uso da ferramenta JSON, para a criação dos arquivos de perguntas, onde vai ser realizado a criação de arquivos para cada fase existente no jogo, através do jogo, o professor será capaz de modificar o arquivo adicionando perguntas, removendo ou editando.

4.3. Implementação

Durante a etapa de Implementação segundo [Mattioli et al. 2009], é o momento de arrumar as imagens, objetos e outros sprites para serem utilizados no projeto, também deve ser realizado a criação do ambiente virtual que o jogo será realizado.

Desta forma nesta etapa foi realizado a obtenção dos sprites, sendo assim todos foram adquiridos através da *Asset Store* do unity, sendo utilizado o pacote Sunny Land[Ansimuz 2022], contendo diversos sprites no jogo sendo todos grátis, também foi adquirido sons da *Asset Store* e *Freesound*, utilizando o pacote de sons [Dustyroom 2019] e um som da *Freesound* [morganpurkis 2017].

4.4. Avaliação

A avaliação do projeto será realizada por testes, para avaliar o desempenho do jogo, procurar e corrigir erros, e testar sua usabilidade[Mattioli et al. 2009]. Durante as etapas de desenvolvimento foram realizados diversos testes para encontrar erros no jogo, sendo erros na programação do personagem ou erros de interface ou cenário.

Na seção de coleta de dados, um formulário de usabilidade foi utilizado e administrado às crianças participantes do estudo após a obtenção da aprovação do comitê de ética institucional (CAAE: 69875823.0.0000.5153). Antes da coleta de dados, foram obtidos os consentimentos informados dos pais ou responsáveis legais.

No final do projeto, o jogo foi apresentado e aplicado em escolas para o público alvo, o público alvo sendo alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II, desta forma foi possível avaliar melhor a usabilidade e eficácia do sistema.

4.5. Implantação

O jogo *Geometry Quest*, será voltado para o ambiente educativo, para o auxílio da Geometria[Mattioli et al. 2009]. Para que o jogo possa ser utilizado pelo público alvo, ele será disponibilizado via link no site da UFV[Sousa, P. M. 2023].

5. Descrição do Jogo

O jogo *Geometry Quest* consiste em uma aventura para ajudar a raposa explorar as cavernas, como objetivo principal é explorar as cavernas em busca do conhecimento da geometria, ajudando a raposa atravessar todas cavernas enquanto coleta anotações.

5.1. Menu Principal

No menu principal do jogo é possível acessar diversas áreas diferentes, existindo cinco botões no menu principal (Figura 2), o botão de jogar é onde o jogador vai começar seu jogo, ao clicar no botão de jogar o jogador vai se deparar com um submenu contendo uma escolha, podendo escolher se vai iniciar a aventura do início ou continuar sua última aventura, o botão área do professor é necessário uma senha para acessar, sendo assim limitado acesso apenas para os educadores. O botão de instruções contém todas informações necessárias para o jogador aprender sobre sua aventura, o botão de opções oferece controle de aumentar ou diminuir o som do jogo, e por fim o botão de fechar, botão utilizado para sair do jogo.

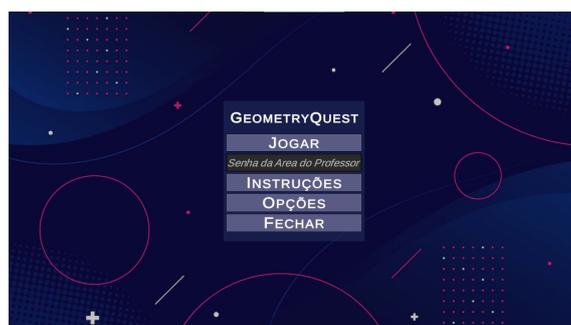


Figura 2. Menu principal do jogo. (Fonte: Próprio Autor)

5.2. Área do Professor

A área do professor é acessada apenas com o uso de uma senha, tornando esta área exclusiva apenas para os educadores, após inserir a senha o educador vai se deparar com um submenu (Figura 3) onde será possível selecionar a fase do jogo, então sendo possível o educador inserir perguntas, remover perguntas e visualizar todas as perguntas de cada fase.

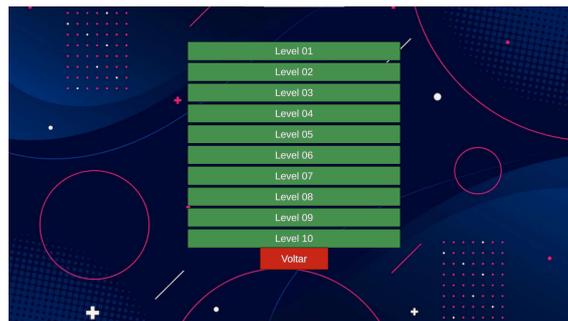


Figura 3. Tela do Professor. (Fonte: Próprio Autor)

5.3. Cenário e Objetivo

O cenário do jogo se passa dentro de uma caverna (Figura 4a), o jogador deve explorar a caverna em busca das chaves para liberar a porta que garante o acesso para o próximo level, enquanto enfrenta diversos inimigos pelo caminho (Figura 4b).



(a)



(b)

Figura 4. Cenário do jogo e um dos inimigos encontrados. (Fonte: Próprio Autor)

O jogo contém setas que auxiliam o jogador se movimentar pelo cenário até o objetivo, inicialmente o objetivo consiste em coletar todas as chaves espalhadas (Figura 5a), algumas chaves contém anotações (Figura 5b) sobre a geometria para auxiliar o jogador nas perguntas. Após coletar todas as chaves necessárias, a seta de auxílio vai começar a indicar onde está a porta para passar para a próxima fase.



Figura 5. Chave encontrada e anotação coletada. (Fonte: Próprio Autor)

5.4. Perguntas

No final de cada fase o jogador será testado, contendo um quiz com diversas perguntas que serão escolhidas aleatoriamente, sendo necessário responder três perguntas para passar para a próxima fase (Figura 6). Após concluir todas perguntas o jogador será direcionado para a próxima fase., onde será necessário coletar mais chaves para liberar a porta.

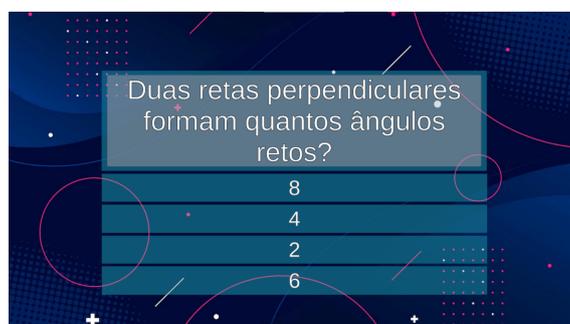


Figura 6. Tela de Pergunta. (Fonte: Próprio Autor)

6. Teste

O jogo *GeometryQuest* foi apresentado em uma escola da região e na Mostra de Jogos Digitais da Universidade Federal, onde alunos do Ensino Fundamental II do 6° ano tiveram a oportunidade de jogar, após eles concluírem o jogo foi passado um questionário aprovado pelo comitê de ética, contendo questões para avaliar o jogo. Foi coletado um total de 40 questionários na Mostra e 24 questionários na Escola e as respostas do questionário foram feitas através do nível de satisfação (Figura 7) que o jogo proporcionou em cada aspecto, dessa maneira o 1 indica muito insatisfeito e o 5 indica muito satisfeito.



Figura 7. Escala de satisfação. (Fonte: Dados do Autor)

Inicialmente foi perguntado quanto tempo cada aluno utilizava computadores, sendo possível notar na Figura 8a questionário passado na escola, que a maioria dos alunos utilizavam computadores a menos de 1 ano e poucos tinham experiência a mais de

1 ano com computadores, na Figura 8b questionário passado durante a Mostra de Jogos Digitais é possível notar que a maioria também tem experiência a menos de 1 ano.

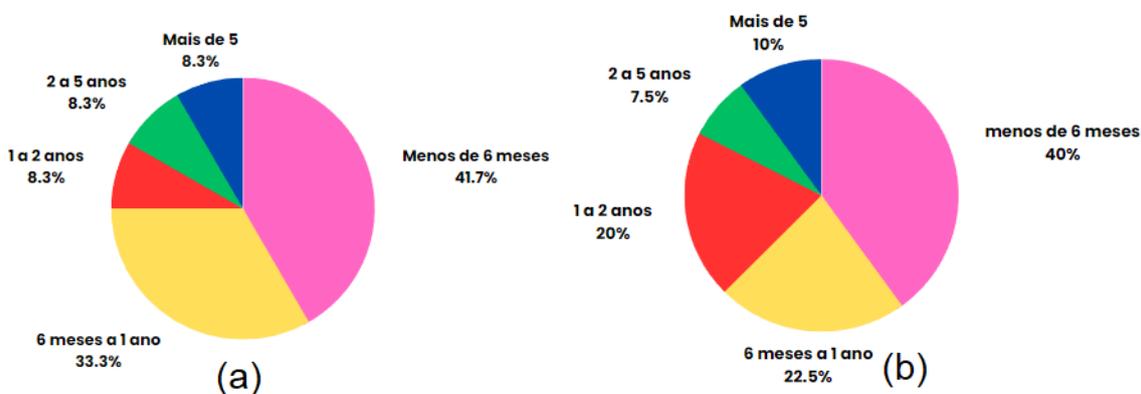


Figura 8. a) Questionário da Escola. b) Questionário da Mostra. (Fonte: Dados do Autor)

Após responderem sobre experiência com computadores, os alunos responderem se o jogo é fácil de usar e entender, o resultado adquirido na escola pode ser visualizado na Figura 9a, já o resultado adquirido na Mostra de Jogos Digitais pode ser visualizado na Figura 9b.

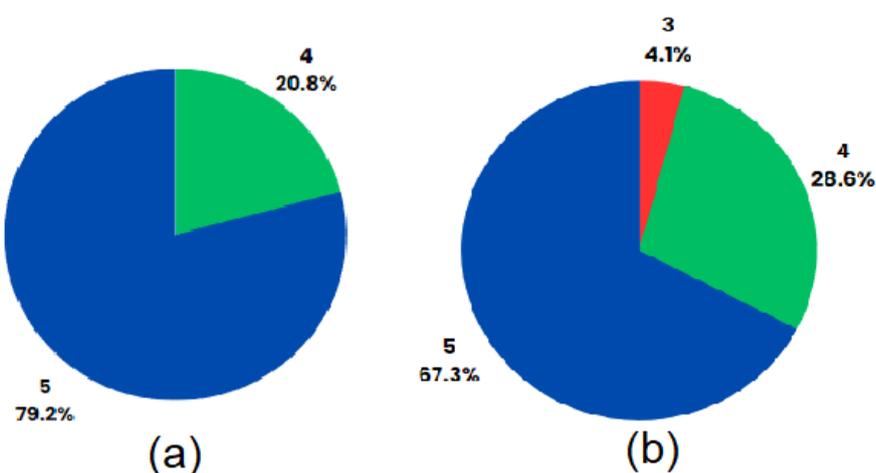


Figura 9. a) O jogo é fácil de usar e entender? Escola. b) O jogo é fácil de usar e entender? Mostra de Jogos Digitais. (Fonte: Dados do Autor)

Por fim também responderam se o jogo é capaz de auxiliar nos estudos, onde ambos resultados foram ótimos, sendo o questionário na escola a Figura 10a, e os resultados coletados na Mostra de Jogos Digitais na Figura 10b.

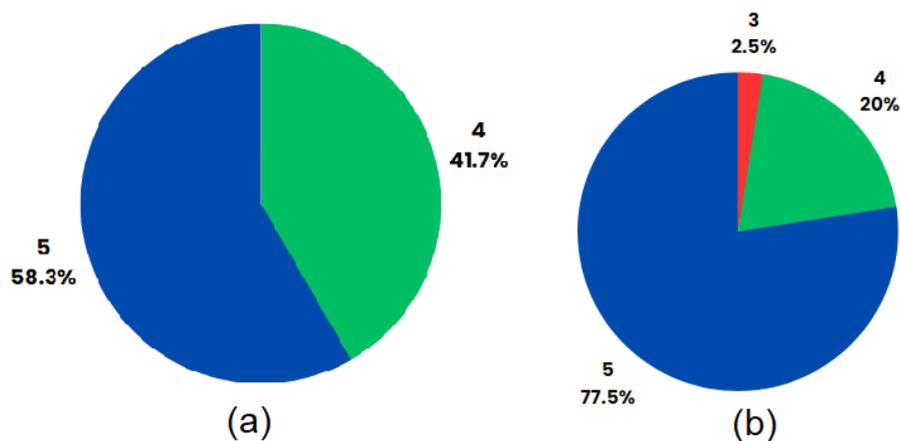


Figura 10. a) Você acha que o jogo pode auxiliar seus estudos? Escola. b) Você acha que o jogo pode auxiliar seus estudos? Mostra de Jogos Digitais. (Fonte: Dados do Autor)

7. Conclusão

O jogo *GeometryQuest* foi desenvolvido com o intuito de tornar o ensino da Geometria mais dinâmico e divertido, assim auxiliando no ensino-aprendizado. Os alunos são apresentados com conceitos da Geometria do Ensino Fundamental II 6º ano, através das diversas mecânicas do jogo, assim que os alunos coletam as chaves eles podem aprender um novo conceito, e após concluir cada fase é apresentado perguntas baseadas nas anotações de cada fase, sendo necessário que os alunos respondam corretamente para continuar a jornada pelas cavernas.

Após o jogo finalizado e pronto para o público alvo, *GeometryQuest* foi aplicado na escola e na Mostra de Jogos Digitais, assim foi possível coletar resultados a respeito da usabilidade e aprendizagem do jogo. Através dos resultados coletados na escola é possível notar que *GeometryQuest* foi capaz de alcançar o nível desejado, sendo um jogo com boa avaliação dos alunos tanto no aprendizado como no entretenimento, sendo capaz de cativar a atenção dos alunos ao mesmo tempo que auxiliar nos estudos.

Com a grande aprovação dos resultados coletados no momento do jogo, onde se encontra apenas conteúdo para o 6º ano do Ensino Fundamental II, é possível notar que o *GeometryQuest* foi capaz de auxiliar os alunos do 6º ano, sendo assim para futuras melhorias para o jogo é possível adicionar conteúdo dos próximos anos do Ensino Fundamental II.

Referências

- Alves, D. M., dos Santos Carneiro, R., and dos Santos Carneiro, R. (2022). Gamificação no ensino de matemática: Uma proposta para o uso de jogos digitais nas aulas como motivadores da aprendizagem. *Revista Docência e Cibercultura*, 6(3):146–164.
- Ana Carolina Moreno e Elida Oliveira (2022). Brasil cai em ranking mundial de educação em matemática e ciências; e fica estagnado em leitura. Disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2019/12/03/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacao-em-matematica-e-ciencias-e-fica-estagnado-em-leitura.ghtml>. Acesso em: 16 de outubro 2022.

- Ansimuz (2022). Sunny land. Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/characters/sunny-land-103349#publisher>. Acesso em: 3 de março de 2023.
- de Lima, A. C. O. and da Costa Negrão, F. (2022). O uso de jogos eletrônicos no processo de ensino e aprendizagem da matemática. *Revista Docência e Ciberultura*, 6(1):01–16.
- Dustyroom (2019). Free casual game sfx pack. Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/audio/sound-fx/free-casual-game-sfx-pack-54116>. Acesso em: 3 de março de 2023.
- Hocking, J. (2022). *Unity in Action: Multiplatform game development in C*. Simon and Schuster.
- Hughes, J. F., Van Dam, A., McGuire, M., Foley, J. D., Sklar, D., Feiner, S. K., and Akeley, K. (2014). *Computer graphics: principles and practice*. Pearson Education.
- Lima, N. d. S. (2022). A importância do lúdico: jogos e brincadeiras no ensino fundamental i.
- Mattioli, F. E., Lamounier Jr, E. A., Cardoso, A., Alves, N., and Muniz, M. (2009). Uma proposta para o desenvolvimento ágil de ambientes virtuais. *SBC. Anais do WRVA*.
- morganpurkis (2017). Rustling grass 4.wav. Disponível em: <https://freesound.org/people/morganpurkis/sounds/396016/>. Acesso em: 5 de março de 2023.
- Pova, R., Andrade, M. d. F. R., and Aparício, A. S. M. (2022). A importância do trabalho com jogos para o ensino de matemática. *Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática*, 6(1):95–109.
- Rodrigues, M. (2021). Jogos educativos no ensino da matemática. Master's thesis.
- Sandin, M. and Muniz, L. (2022). A importância dos jogos e brincadeiras no ensino da matemática na educação infantil. *Caderno de Diálogos*, 1(1).
- Sousa, P. M. (2023). V mostra de jogos digitais – ufv-crp. Disponível em: https://eventos.crp.ufv.br/jogosdigitais/?page_id=1168. Acesso em: 29 de junho de 2023.
- Takita, B. R. and Santana, J. R. (2017). Bombermathics: Um jogo digital como recurso no ensino de matemática.