

Logic T.E.I, um jogo educacional para auxiliar no processo de aprendizagem de Matemática Discreta

Logic T.E.I, an educational game to help in the Discrete Mathematics learning process

Ivanylson Honorio Gonçalves¹, Regina Braga², Fernanda Campos³, Liamara Scortegagna⁴

Resumo: Este artigo apresenta o jogo educacional “Logic T.E.I, um jogo educacional para auxiliar no processo de aprendizagem de Matemática Discreta”. O objetivo é explorar o desenvolvimento e a eficácia do jogo educacional Logic T.E.I como ferramenta auxiliar no ensino de Matemática Discreta. Ao longo do texto, serão abordados os fundamentos teóricos que embasam o jogo educacional, os objetivos propostos para sua criação, a metodologia empregada no desenvolvimento, os resultados obtidos com sua aplicação e as possíveis contribuições do Logic T.E.I para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Discreta. Serão discutidos também os desafios enfrentados pelos estudantes nessa disciplina e como o jogo pode auxiliar na superação dessas dificuldades, promovendo uma aprendizagem mais interativa e estimulante. Por meio deste artigo, busca-se destacar a importância da gamificação e dos jogos educacionais como estratégias pedagógicas inovadoras, capazes de tornar o ensino de conceitos complexos mais acessível e envolvente para os estudantes. O estudo do Logic T.E.I representa uma contribuição para a área de educação em Matemática Discreta, apresentando uma abordagem diferenciada para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem nessa disciplina.

Palavras-chave: Matemática Discreta. Educação. Jogo educacional. Gamificação. Lógica. Pensamento lógico. Raciocínio matemático.

Abstract: This article presents the educational game “Logic T.E.I, an educational game to assist in the learning process of Discrete Mathematics”. The objective of this article is to explore the development and effectiveness of the educational game Logic T.E.I as an auxiliary tool in teaching Discrete Mathematics. Throughout the text, the theoretical foundations that support the educational game will be addressed, the objectives proposed for its creation, the methodology used in development, the results obtained with its application, and the possible contributions of Logic T.E.I to improving the teaching-learning process of Discrete Mathematics will be also discussed. The challenges faced by students in this discipline will also be discussed and how the game can help in overcoming these difficulties, promoting more interactive and stimulating learning. Through this article, we highlight the importance of gamification and educational games as innovative pedagogical strategies, making the teaching of complex concepts more accessible and engaging for students. The study of Logic T.E.I represents a contribution to the area of education in Discrete Mathematics, presenting a differentiated approach to improving the teaching-learning process in this discipline.

Keywords: Discrete Mathematics. Education. Educational game. Gamification. Logic. Logical thinking. Mathematical reasoning.

1 Bacharel em Sistemas de Informação (Universidade Federal de Juiz de Fora), E-mail: ivanylson.honorio@estudante.ufjf.br.

2 Docente e Pesquisadora do Departamento de Ciência da Computação (Universidade Federal de Juiz de Fora), E-mail: regina.braga@ufjf.br.

3 Pesquisadora do Departamento de Ciência da Computação (Universidade Federal de Juiz de Fora), E-mail: Fernanda.campos@ufjf.br.

4 Docente e Pesquisadora do Departamento de Ciência da Computação (Universidade Federal de Juiz de Fora), E-mail: liamara.scortegagna@ufjf.br.

1. Introdução

Este artigo discute a relevância e o potencial dos jogos educacionais, em particular do Logic T.E.I, como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem da Matemática Discreta.

A Matemática Discreta desempenha um papel fundamental em diversas áreas do conhecimento, especialmente em cursos voltados para a Computação e Informática (Menezes, 2013). No entanto, os conceitos abstratos e complexos presentes nessa disciplina frequentemente representam um desafio para os estudantes, exigindo abordagens pedagógicas diferenciadas e estimulantes (Bitencourt, Batista, 2011).

Nesse contexto, o desenvolvimento do jogo educacional Logic T.E.I surge como uma alternativa promissora para tornar o ensino de Matemática Discreta mais acessível, envolvente e eficaz. Por meio de desafios interativos e atividades lúdicas, o jogo busca estimular o pensamento lógico, o raciocínio matemático e a resolução de problemas, proporcionando uma experiência de aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Diante disso, surge a pergunta: **Como tornar o ensino de Matemática Discreta mais cativante e estimulante para os estudantes, de forma a promover uma aprendizagem interativa?** A utilização de jogos educacionais tem sido apontada como uma estratégia inovadora nesse contexto como demonstra (Santana, 2018), pois os jogos podem proporcionar uma experiência de aprendizagem envolvente, motivadora e interativa, permitindo que os estudantes aprendam de forma ativa, explorando conceitos matemáticos de maneira prática e divertida.

Embora as pesquisas voltadas para jogos educacionais tenham crescido nos últimos anos, conforme são descritos em Carvalho (2018), Oliveira et al. (2018), D’Almeida (2021) e Cardoso (2021), a literatura ainda apresenta uma lacuna em relação a abordagens inovadoras e eficazes no ensino da Matemática Discreta utilizando jogos educacionais. Muitos dos jogos existentes não exploram de forma lúdica os elementos de lógica e raciocínio característicos dessa disciplina. Portanto, o desenvolvimento de um jogo educacional de lógica pode preencher essa lacuna e oferecer uma abordagem motivadora para o ensino dos conceitos dessa área. Além disso, contribui para o ensino da Matemática, pois é uma área complexa e muitas vezes difícil de ser compreendida pelos estudantes.

O objetivo do trabalho foi desenvolver um jogo de lógica educacional para o ensino de Matemática Discreta, que seja motivado por abordagens pedagógicas e psicológicas relevantes. O jogo foi projetado de forma a promover a compreensão conceitual, estimular a resolução de problemas e desenvolver habilidades de raciocínio lógico, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Discreta. Acredita-se que o uso de jogos educacionais pode tornar o ensino dessa disciplina mais interessante e envolvente para os estudantes, possibilitando uma aprendizagem mais eficaz e duradoura (Barros et al., 2019).

Como objetivos gerais podemos destacar: Desenvolvimento de um software do tipo jogo, a fim de gamificar o ensino de Matemática Discreta. O projeto utiliza de artifícios pedagógicos para fornecer uma revisão sobre o conteúdo da disciplina, e ou uma nova visão com possibilidade de sanar as dúvidas ao jogar. Contudo, o jogo não abrange todos os conceitos da Matemática Discreta, foca basicamente na demonstração da capacidade de raciocínio abstrato (lógico-matemático). Os objetivos educacionais são: Auxiliar no processo de desenvolvimento de raciocínio lógico, inserido no contexto da disciplina de Matemática Discreta, normalmente ministrada nos primeiros períodos do curso de Ciência da Computação. Os objetivos específicos foram: obter uma visão focada de uma parte importante das etapas iniciais do aprendizado da Computação e Informática. Aplicar os conceitos de Matemática Discreta como uma ferramenta para investigações e aplicações precisas em Computação e Informática. E abordar problemas aplicados e enfrentar ou propor com naturalidade novas tecnologias.

1.2. Metodologia

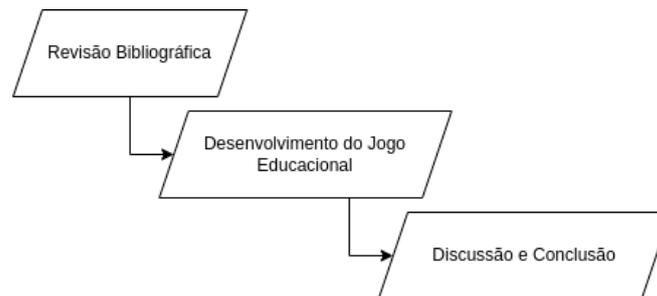
Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) para indicar o que as principais fontes de pesquisa acadêmica têm apresentado a estrutura do processo de desenvolvimento do Logic T.E.I, a partir da revisão bibliográfica, do desenvolvimento do jogo educacional, da validação do jogo e da análise dos resultados, a figura 1 a seguir ilustra o ‘Diagrama de Estrutura da Metodologia’, que descreve de forma visual a organização e o fluxo das seções que compõem a metodologia deste projeto., foram delineados os seguintes passos para a estruturação:

Revisão Bibliográfica: levantamento e análise dos fundamentos teóricos que embasam a criação do Logic T.E.I. Discussão de trabalhos relacionados que abordam a utilização de jogos educacionais no ensino de Matemática Discreta. Identificação de lacunas na literatura e contribuições anteriores relevantes para o tema.

Desenvolvimento do Jogo Educacional: análise das fases do processo de desenvolvimento do Logic T.E.I, incluindo aspectos técnicos e pedagógicos. Exploração da arquitetura do software, escolhas tecnológicas e métodos de implementação adotados.

Discussão e Conclusão: síntese dos principais achados e conclusões derivadas da análise dos resultados. Reflexão sobre a relevância dos jogos educacionais, em particular do Logic T.E.I, como ferramentas inovadoras no ensino de Matemática Discreta.

Figura 1: Diagrama de Estrutura do Capítulo de Metodologia



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

2. Pressupostos Teóricos e Revisão Sistemática De Literatura (RSL)

Para embasar a discussão sobre a relevância e eficácia do Logic T.E.I e de jogos educacionais no contexto do ensino de disciplinas complexas, destacam-se os seguintes tópicos:

Matemática Discreta desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático. Autores como Fernandes (2016), a Matemática está presente no dia a dia das pessoas de diversas maneiras. Quando essa presença não é explícita, torna-se difícil compreender a Matemática, assim como qualquer outra disciplina.

De acordo com Menezes (2013), é praticamente indispensável ter conhecimentos em diversos tópicos de Matemática como pré-requisito para qualquer estudo, seja ele teórico ou aplicado, em computação e informática. A utilização da Matemática Discreta no âmbito da computação deve ser considerada como uma ferramenta que possibilita a definição formal de conceitos computacionais, tais como linguagens, autômatos e métodos. Através da utilização de modelos formais, é possível estabelecer as propriedades desses conceitos e dimensionar suas instâncias, tendo em vista as suas respectivas condições de contorno.

Segundo Cabral (2017), a Matemática Discreta disponibiliza um conjunto de técnicas destinadas à representação de problemas presentes na área da Ciência da Computação. Essas técnicas consistem, principalmente, na análise de conjuntos contáveis, finitos ou infinitos, tais como os conjuntos de números naturais, inteiros e racionais.

De acordo com Menino (2013), a aprendizagem da Matemática Discreta pode proporcionar uma melhora única e significativa na capacidade dos estudantes para solucionar problemas, possibilitando o desenvolvimento de habilidades para utilização de ferramentas poderosas de resolução de problemas algorítmicos. A habilidade em modelagem Matemática é um aspecto

Software Educacional são ferramentas essenciais no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Pacheco e Barros (2013) é citada a classificação dos softwares descritas por Oliveira e Jucá. Segundo esses autores, os softwares educacionais são classificados em duas categorias distintas:

- **Software educacional de apoio:** Este tipo de software tem como propósito auxiliar e complementar o processo de ensino-aprendizagem. Eles oferecem ferramentas e recursos adicionais para aprimorar o ensino e a

aprendizagem de determinado conteúdo, mas não substituem o professor ou o método de ensino tradicional. Exemplos de softwares educacionais de apoio incluem programas de edição de texto, planilhas eletrônicas, programas de apresentação de slides, simuladores, entre outros;

- Software educacional instrucional: Esses softwares são desenvolvidos para instruir e guiar os usuários no processo de aprendizagem. Eles geralmente seguem uma sequência pré-definida de ensino, com objetivos claros e avaliações que monitoram o progresso do usuário. Os softwares educacionais instrucionais são frequentemente utilizados em cursos online, em que os estudantes seguem um currículo pré-determinado, com aulas, exercícios e avaliações. Exemplos de softwares educacionais instrucionais incluem programas de aprendizado de idiomas, plataformas de e-learning, programas de Matemática, entre outros.

Jogos Educacionais e no contexto da matemática, os jogos são ferramentas poderosas que envolvem processos competitivos, permitindo a vitória e a derrota. Quando utilizados positivamente, especialmente em ambientes educacionais, esses jogos facilitam a resolução de problemas com uma abordagem construtivista, onde as regras podem ser introduzidas progressivamente (Fernandes, 2016).

Benefícios dos Jogos Educacionais promovem o desenvolvimento de comportamentos sociais como respeito, colaboração e compromisso, além de aumentar a autoestima e a confiança dos indivíduos (Souza; Moreira, 2015). Eles são essenciais para o desenvolvimento infantil, motivando e facilitando o aprendizado cognitivo e emocional (Pacagnam, 2013).

Para serem eficazes, os jogos educacionais devem ter objetivos claros, ajudando no desenvolvimento de habilidades específicas e aprimoramento cognitivo (Paiva, 2017) e (Hung, 2014). Quando integrados à educação, os jogos proporcionam grande motivação aos estudantes, incentivando a busca pelo conhecimento de forma efetiva (Almeida et al, 2021) e (Parreira et al, 2018).

Jogos Educacionais na Matemática, tornam o ensino mais dinâmico e atraente, desenvolvendo habilidades como raciocínio lógico e resolução de problemas. Eles podem ser usados em várias situações educativas, do ensino regular a atividades extraclasse (Antunes, 2017). Além disso, promovem uma aprendizagem significativa e prazerosa, fomentando a colaboração e a experimentação (Santos, 2021).

Diversos estudos mostram que os jogos educacionais melhoram o desempenho dos estudantes em Matemática, sendo mais eficazes do que métodos tradicionais na aquisição de habilidades matemáticas (Fernandes, 2010), (Souza; Moreira, 2015), (Carvalho, 2018) e (Hung, 2014). Portanto, os jogos educacionais são ferramentas valiosas para tornar a aprendizagem de Matemática envolvente e eficaz, desenvolvendo habilidades essenciais para a vida acadêmica e profissional dos estudantes.

Técnica de Desenvolvimento de Jogos Educacionais para tornar os jogos educacionais de Matemática mais eficazes, várias técnicas podem ser aplicadas:

- Gamificação: incorporação de elementos de jogos, como pontos e recompensas, em atividades educacionais para aumentar a motivação e o engajamento (Costa, 2020).
- Storytelling: uso de histórias e narrativas para contextualizar conteúdos matemáticos, facilitando a compreensão e criando conexões com o mundo real (Costa, 2020).
- Personalização: adaptação dos jogos às necessidades individuais dos estudantes, oferecendo desafios e feedbacks personalizados para aumentar a eficácia (Gonzalez, 2017).
- Colaboração: atividades coletivas onde os estudantes trabalham em equipe para resolver problemas, desenvolvendo habilidades como comunicação e cooperação (Lahann, 2014).

Essas técnicas, quando bem escolhidas, podem melhorar significativamente a eficácia dos jogos educacionais de Matemática, considerando as características dos estudantes e os objetivos educacionais.

3. Desenvolvimento

Nesta seção, o ciclo de vida do desenvolvimento de software é detalhado, destacando marcos e estratégias adotadas. A etapa de engenharia de requisitos definiu os objetivos do jogo, abordando tanto os requisitos funcionais

quanto os não funcionais. A modelagem do Logic T.E.I é apresentada através de Diagrama de Casos de Uso, detalhando as principais funcionalidades e interações do usuário.

Na etapa de projeto, o projeto de arquitetura foi detalhado, abrangendo as decisões de projeto e a estrutura básica do Logic T.E.I. Neste contexto, a modelagem de dados é parte para o entendimento do fluxo de informações do jogo. Por fim, as características de Gamificação são detalhadas, através do Diagrama de Features.

O ciclo de vida do desenvolvimento de software envolve atividades interconectadas que culminam na criação de sistemas de software, variando conforme o tipo de software e os requisitos do cliente. Modelos genéricos, como o Cascata, o Desenvolvimento Incremental e a Integração e Configuração, oferecem diferentes abordagens para o processo de desenvolvimento. A abordagem incremental é destacada por sua capacidade de integrar feedback contínuo e evolutivo, como exemplificado no desenvolvimento do jogo educacional Logic T.E.I.

A engenharia de requisitos é o processo de compreender e definir os serviços necessários para um sistema e suas restrições operacionais e de desenvolvimento, resultando em um documento de requisitos acordado. Ela visa eliminar problemas como metas imprecisas e suposições não mencionadas, categorizando os requisitos em funcionais e não funcionais. No Logic T.E.I, os requisitos funcionais definem as interações e serviços oferecidos pelo jogo, enquanto os não funcionais garantem compatibilidade, desempenho, usabilidade, segurança, manutenibilidade e escalabilidade.

O gerenciamento da qualidade do Logic T.E.I. é essencial para garantir a entrega de um produto educacional confiável e de alta qualidade, abrangendo desde a concepção até a implementação. Ele assegura conformidade com requisitos, qualidade do conteúdo pedagógico, e usabilidade através de avaliações práticas e feedback de usuários. Além disso, o jogo passa por testes contínuos para identificar e corrigir falhas, promovendo uma experiência de aprendizado consistente e eficaz.

A modelagem de dados do Logic T.E.I. é realizada diretamente em estruturas de dados na memória durante a execução do jogo, permitindo armazenar informações do jogador, configurações do jogo e progresso. Essa abordagem dispensa o uso de um banco de dados, o que simplifica o jogo, melhora o desempenho e aumenta a portabilidade, facilitando a distribuição sem necessidade de configurações complexas de banco de dados.

O projeto arquitetural do Logic T.E.I adota uma abordagem modular, dividindo o sistema em componentes como interface gráfica, lógica do jogo, módulos educacionais, banco de dados e sistema de gamificação. Esta estrutura facilita o desenvolvimento, manutenção e expansão do jogo, oferecendo flexibilidade para incorporar novos módulos educacionais e melhorias futuras. A arquitetura em camadas reforça a manutenibilidade e a segurança do sistema, ao separar as funcionalidades em camadas que se comunicam de maneira controlada.

A Modelagem de Dados no Logic T.E.I define as estruturas essenciais para o jogo, como informações do jogador (nome e pontuação), progresso do jogador (fase atual e respostas corretas) e configurações do jogo (nível de dificuldade). Essa abordagem leve e eficiente suporta a personalização da experiência do usuário e a adaptação contínua do jogo, sem a complexidade de um banco de dados tradicional.

O Projeto de Implementação do Logic T.E.I transforma o projeto arquitetural em um sistema executável, seguindo princípios de engenharia de requisitos para identificar e relacionar componentes de software. Desenvolvido em Python com o ambiente PyCharm e a biblioteca Pygame, o jogo educacional beneficia-se de uma plataforma robusta e flexível, essencial para integrar componentes e proporcionar uma experiência interativa de alta qualidade aos usuários.

O jogo Logic T.E.I incorpora características de gamificação para motivar e engajar os jogadores. Utilizando mecânicas como narrativa contextualizada para cada fase, controle através de escolhas significativas, e sistema de pontuação com ranking para promover competição saudável, o jogo estimula o aprendizado e a persistência dos usuários. Além disso, oferece feedback imediato sobre o desempenho do jogador, reforçando o progresso e proporcionando uma experiência envolvente e educativa.

4. Logic T.E.I

O Software Logic T.E.I é um jogo educacional focado em lógica, estruturado em quatro módulos distintos: Tabela Verdade, Equivalência Lógica, Lógica Proposicional e Inferência Lógica. Disponível no GitHub para colaboração aberta, o jogo oferece funcionalidades como tela inicial envolvente, seleção de dificuldade, e módulos interativos que desafiam os jogadores a resolver problemas lógicos e acompanhar seu progresso através de classificações

detalhadas. Essas características combinadas proporcionam uma experiência educativa dinâmica e prática, visando o desenvolvimento contínuo das habilidades lógicas dos usuários. O código fonte do jogo pode ser obtido em: https://github.com/Ivanylson/TCC_LogicaTEI.

5. Resultados: Avaliação do jogo

A avaliação do jogo Logic T.E.I foi planejada para promover habilidades de raciocínio lógico e compreensão conceitual entre alunos de um curso de graduação a distância. Apesar das restrições impostas pela LGPD e pelo tempo, que impediram a avaliação imediata do protótipo, foram propostas atividades estruturadas em quatro módulos: Tabela Verdade, Equivalência Lógica, Lógica Proposicional e Inferência Lógica, com a intenção de coletar feedbacks para futuras iterações do jogo. Estratégias adicionais incluem a utilização de um questionário detalhado para capturar a experiência dos usuários e a adoção de medidas de conformidade com a LGPD em avaliações subsequentes. Um tutorial para utilização do jogo foi desenvolvido e pode ser acessado https://youtube.com/playlist?list=PLKmtNWkGZmtTmYtxEHFMqVTpp9_LPBIA-&si=0dj4LukaZG92cn1n.

6. Conclusão

O jogo educacional de lógica Logic T.E.I se mostrou uma ferramenta promissora para auxiliar no processo de aprendizagem de Matemática Discreta e lógica em programação. Com o uso do jogo, acreditamos que seja possível promover a compreensão conceitual, estimular a resolução de problemas e desenvolver habilidades de raciocínio lógico, contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Matemática Discreta. Além disso, o jogo pode ser utilizado tanto em sala de aula como em casa, permitindo que os estudantes possam praticar e aprimorar seus conhecimentos em qualquer lugar.

A Questão de Pesquisa (QP) principal deste trabalho, que questiona se o jogo educacional de lógica pode atingir esse objetivo, foi abordada ao longo do desenvolvimento do jogo e das discussões teóricas apresentadas. Diversos aspectos foram tratados nos capítulos, desde a revisão bibliográfica, que sugere que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz para tornar o aprendizado de Matemática Discreta mais envolvente e divertido, proporcionando uma abordagem mais cativante e estimulante para o ensino desses conceitos complexos. Avançamos, então, para o desenvolvimento do jogo educacional, destacando a importância da interatividade no ensino de Matemática Discreta e a utilização de jogos educacionais como estratégia de ensino. Portanto, é possível concluir que o jogo educacional Logic T.E.I tem potencial para atingir o objetivo proposto pela Questão de Pesquisa (QP) principal, contribuindo para tornar o ensino de Matemática Discreta mais cativante e estimulante para os estudantes, promovendo uma aprendizagem interativa.

Referências

ALMEIDA, Franciane Silva; de Oliveira, Patrícia Batista; dos Reis, Deyse; Almeida. **A importância dos jogos didáticos no processo de ensino aprendizagem: Revisão integrativa**. Research, Society and Development, vol. 10, no. 4, 2021, pp. e41210414309-e41210414309. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/14309/12833>. Acessado em: 16 dez. 2023.

ANTUNES, Anna Karenina Lima; MORENO, Angela Leite. **Jogos e materiais manipuláveis no ensino de matemática**. Sigmae, vol. 6, no. 2, 2017, pp. 88-97. Disponível em: <https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/sigmae/article/view/628/531>. Acessado em: 26 abr. 2023.

BARROS, Márcia Graminho Fonseca Braz; MIRANDA, Jean Carlos; COSTA, Rosa Cristina; e outros. **Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem**. Santo Antônio de Pádua, 2019. Disponível em: <https://publicacoes.unifal-mg.edu.br/revistas/index.php/sigmae/article/download/628/531/3129>. Acessado em: 16 dez. 2023.

BITENCOURT, Lóriége Pessoa; BATISTA, Maria de Lourdes Sousa. **A educação matemática e o 'desinteresse' do aluno: causa ou consequência**. II Congresso Nacional de Educação Matemática, Ijuí-RS (Brasil), 2011. Acessado em: 14 abr. 2023.

Carvalho, Gabriel Rios de. "A importância dos jogos digitais na educação." Niterói, 2018.

CABRAL, Raquel Montezuma Pinheiro. Matemática discreta. educapes, 2017. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/43220>. Acessado em: 15 abr. 2023.

CARDOSO W. C.; DEL PINO, J.; CARDOSO, V. Analisando o desenvolvimento do pensamento computacional na disciplina matemática discreta. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 29, n. 0, p. 880–902, 2021. Acessado em: 15 abr. 2023. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/rbie/article/view/v29p880>.

COSTA, Ana Vitória Monteiro; LIMA, Maria Irisnete Barbosa; DE OLIVEIRA GONÇALVES, Ana Karoline; DE CARVALHO RIBEIRO, Daniel Barroso. **Gamificação e storytelling como estratégias de ensino e aprendizagem em gestão de pessoas**. 2020. Disponível em: https://admpg.com.br/2020/anais/arquivos/08312020_010805_5f4c76b5d1d4c.pdf. Acessado em: 14 abr. 2023.

D'ALMEIDA, Mateus Corrêa. **Quizti: uma proposta de jogo com quizzes para disciplinas de matemática no curso de ciência da computação**. UNIFAP--Universidade Federal do Amapá, 2021. Disponível em: <http://repositorio.unifap.br/handle/123456789/739>. Acessado em: 19 abr. 2023.

FERNANDES, Naraline Alvarenga. **Uso de jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem**. 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/141470>. Acessado em: 18 abr. 2023.

FERNANDES, João Carlos Lopes. "Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem." FaSci-Tech, vol. 1, no. 3, 2016. Disponível em: <https://www.fatecsaocetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/29/28>. Acessado em: 13 dez. 2023.

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Carina; TOLEDO, Pedro; MUÑOZ, Vanesa; e outros. Enhancing the Engagement of Intelligent Tutorial Systems through Personalization of Gamification. **International Journal of Engineering Education**, vol. 33, pp. 532-541, jan. 2016.

HUNG, Chun-Ming; HUANG, Iwen; HWANG, Gwo-Jen. Effects of digital game-based learning on students' self-efficacy, motivation, anxiety, and achievements in learning mathematics. **Journal of Computers in Education**, vol. 1, pp. 151-166, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s40692-014-0008-8.pdf>. Acessado em: 14 nov. 2023.

MENEZES, P.B. **Matemática discreta para computação e informática. Livros didáticos informática UFRGS**. Bookman, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=LQIbmwEACAAJ>. Acessado em: 15 abr. 2023.

OLIVEIRA, Arthur V.; RIBEIRO, Felipe S.; SCHALSKI, Luana; SILVA, Julio Cesar F.; CAMARGO, Jhonatan O.; FARION, Victor; DA SILVA, Cassiana F.; MUELLER, Rafael R. **Mazelogic: Jogo Educacional Para Ensino De Lógica De Programação**. Anais Sulcomp, V. 9, 2018.

PACAGNAM, Lidiane. **O jogo como estimulação para o desenvolvimento da criança na educação infantil.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: https://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20743/2/MD_EDUMTE_II_2012_10.pdf. Acessado em: 15 nov. 2023.

PACHECO, José Adson D.; BARROS, Janaina Viana. O Uso De Softwares Educativos No Ensino De Matemática. **Revista Diálogos**, V. 8, P. 5-13, 2013. Disponível Em: https://Web.Archive.Org/Web/20190104124154id_/Http://Www.Revistadiálogos.Com.Br/Dialogos_8/Adson_Janaina.pdf. Acessado em: 26 abr. 2023.

PARREIRA, Fábio José; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental; SILVEIRA, Sidnei Renato; e outros. **Construção de jogos educacionais digitais e objetos de aprendizagem: um estudo de caso empregando Adobe Flash, HTML 5, CSS, JavaScript e Ardora.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2018.

SANTANA, Jessé Ovídio De. **Utilização de jogos educativos como estratégia de ensino.** Anais V CONEDU... Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/49291>. Acessado em: 15 abr. 2023.

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**, vol. 21, no. 42, novembro de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/42/a-utilizacao-de-jogos-como-ferramenta-auxiliar-no-ensino-da-matematica>. Acessado em: 14 dez. 2023.