

## Uso de jogos no ensino e aprendizagem de algoritmos

*Title: Use of games in teaching and learning algorithms*

Guilherme Marques de Oliveira  
UFJF  
guilhermemarques1@ice.ufjf.br

Gabriel Bronte Cardoso  
UFJF  
gabrielbronte@ice.ufjf.br

Daniel Machado Barbosa Delgado  
UFJF  
dmachado@ice.ufjf.br

### Resumo

*<Here comes the abstract of the paper in Portuguese or Spanish, if that's the language of the manuscript. The abstract should summarize the contents of the manuscript and should contain at least 150 and at most 300 words long and must be written in italics, Times 10, justified, with no special indentation and no spacing before or after.>*  
*Palavras-chave:* Abstract must be followed by 3 to 10 keywords. The keywords should be justified with a line space single, no special indentation, with no spacing before and spacing of exactly 24-points after. The text should be set in Times 10-point font size and in italic font style. Please use semi-colon as a separator. Keywords must be title cased.>

### Abstract

*<Here comes the abstract of the paper (in English). The abstract should summarize the contents of the manuscript and should contain at least 150 and at most 300 words long and must be written in italics, Times 10, justified, with no special indentation and no spacing before or after.>*  
**Keywords:** Abstract must be followed by 3 to 10 keywords. The keywords should be justified with a line space single, no special indentation, with no spacing before and spacing of exactly 24-points after. The text should be set in Times 10-point font size and in italic font style. Please use semi-colon as a separator. Keywords must be title cased.>

## **1 Introdução**

## **2 Uso da gamificação no ensino e aprendizagem de algoritmos**

Elementos de jogos podem ser utilizados para a educação, entretenimento e engajamento de seus usuários, dessa forma revela-se a importância da gamificação, que possui por definição a aplicação de elementos e princípios de jogos em contexto de não jogos. Também podendo ser definida como certas atividades e processos para a solução de problemas usando e aplicando características de jogos. Com essa definição, podemos dizer que o objetivo é alterar positivamente o processo ensino-aprendizagem. A gamificação pode melhorar o conhecimento básico de disciplinas cuja falta de conhecimento atrapalha disciplinas mais avançadas. "A aplicação de elementos, mecanismos, dinâmicas e técnicas de jogos no contexto fora do jogo, ou seja, na realidade do dia a dia profissional, escolar e social do indivíduo, é compreendida como gamificação."(NAVARRO, 2013).

A disciplina de algoritmos representa a base da programação, introduzindo os conceitos mais básicos e importantes que serão utilizados em qualquer processo de desenvolvimento de software. A falta de domínio nesse campo afeta o aprendizado de todas as disciplinas computacionais subsequentes. do discente, aplicar a gamificação no estudo de matérias base como algoritmos, pode trazer uma vantagem para o aluno durante o resto de sua carreira.

## **3 Descrição do jogo utilizado na disciplina de algoritmos**

O projeto Quiz Algoritmos é uma aplicação WEB desenvolvida utilizando .NET no Back-End e Vue.js no Front-End. Seu foco é contribuir com o processo de ensino-aprendizagem da disciplina de algoritmos de forma mais dinâmica e intuitiva utilizando de quizzes, para que assim haja motivação e engajamento dos alunos.

Para acessar a aplicação é necessário o cadastro do usuário, podendo ele ser aluno ou professor da disciplina. Utilizando todo o conteúdo da disciplina, separamos os tópicos mais importantes e abrangentes e desenvolvemos um questionário para cada. Fazendo o cadastro/Login como aluno, você pode selecionar um destes tópico e respondê-lo, também pode acessar seu perfil visualizando assim seus dados e suas medalhas de conquista. Se o Cadastro/Login foi feito por um professor, ele poderá escolher um tópico e cadastrar questões para os alunos resolverem, garantindo assim a qualidade do Quiz. Cada questão terá um número de alternativas, e apenas uma delas será a correta.

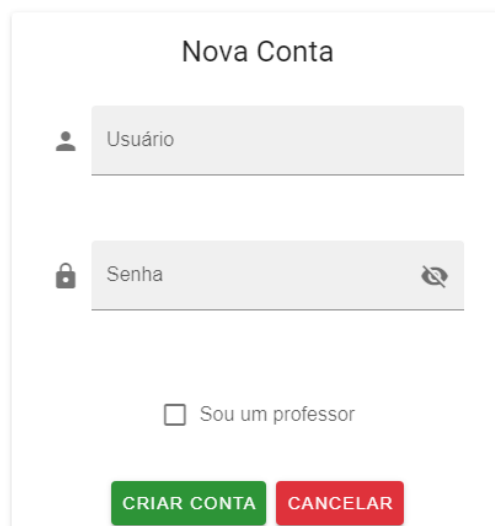
Foi utilizado diversos conceitos de gamificação, no Quiz existe a possibilidade da escolha de diferentes dificuldades, as quais vão alterar seu tempo de resposta, temos pontuações que dão um resultado para o aluno em um dado Quiz, com base em cálculos de números de acertos e tempo de reposta. Complementar a pontuação, temos o sistema de Ranking por Quiz, que utiliza da pontuação de todos os alunos para classificar os que obtiveram melhores resultados. Ao finalizar

um questionário o aluno pode dar um feedback através de uma nota para avaliar como foi sua experiência com o questionário. E por fim temos medalhas que serão obtidas pelos alunos, após atingirem metas e objetivos propostos pela aplicação.



The image shows a login screen titled "Quiz Algoritmos". It features two input fields: "Usuário" (User) with a person icon and "Senha" (Password) with a lock icon and a toggle eye icon. Below the fields are two buttons: "ENTRAR" (Login) and "CADASTRAR" (Register).

Figura 1: Tela de login .



The image shows a registration screen titled "Nova Conta". It features two input fields: "Usuário" (User) with a person icon and "Senha" (Password) with a lock icon and a toggle eye icon. Below the fields is a checkbox labeled "Sou um professor" (I am a professor). At the bottom are two buttons: "CRIAR CONTA" (Create Account) and "CANCELAR" (Cancel).

Figura 2: Tela de cadastro .



Figura 3: Tela de inicial .

## 4 Trabalhos relacionados

O artigo de (JAPIASSU & RACHED, 2020) aborda a gamificação como metodologia de ensino-aprendizagem, tendo como finalidade avaliar as suas contribuições neste processo. O método utilizado trata-se de uma revisão integrativa que cumpriu algumas etapas previamente estabelecidas, que visa compreender a importância da gamificação no processo de ensino-aprendizagem. "As tecnologias de informação e comunicação no ensino são muito importantes como forma de auxílio ao professor no estímulo de aulas mais interativas para os estudantes. Assim, surge a gamificação ao processo de ensino-aprendizagem, uma metodologia ativa e lúdica, para que os alunos possam aprender se divertindo sobre determinada disciplina"(JAPIASSU & RACHED, 2020). Em todos os estudos, foi observado que houve maior interesse pelos estudantes e facilitação do conhecimento sobre as disciplinas, como também, houve maior interesse em querer aprender mais sobre as matérias estudadas, através da ludicidade.

A eficiência da gamificação em engajar e motivar os alunos a estudar programação é destacada no artigo de (SILVA, OLIVEIRA, & MARTINS, 2017). Tal capacidade se dá pelo uso das mecânicas, estéticas e pensamentos que são baseados em jogos de forma que promova a aprendizagem e a resolução de problemas. Quando o estudante está motivado, ele encontra razões para aprender além da obtenção de conhecimento. Elementos como ranking, prêmios e feedback foram utilizados através da ferramenta online Kahoot, que provou proporcionar um aumento significativo na motivação e engajamento dos alunos na aprendizagem de programação.

No artigo de (SILVA, OLIVEIRA, & MARTINS, 2017) é destacado que com o avanço da tecnologia, a forma tradicional de aula não está sendo mais atrativa para os alunos. A partir

deste problema, foram utilizadas ferramentas de gamificação, jogos e storytelling para motivar e engajar mais os alunos. A eficácia do uso destas estratégias, foram julgadas tendo como o objeto de análise, um curso de programação com Python e minecraft para jovens do ensino básico. A metodologia de ensino era baseada em uma história fictícia, tendo o professor como o "mestre-guia" e os alunos como aprendizes dele. O conteúdo da aula era passado através de missões que os aprendizes tinham que completar, utilizando Python como sua principal ferramenta. Dessa forma os alunos estudavam e exercitavam o conteúdo de maneira mais lúdica. Para motivar os alunos, a plataforma Kahoot de aprendizagem baseada em jogos foi utilizada. Pontos foram distribuídos conforme o desempenho de cada aluno ao concluir uma missão, estimulando uma competição saudável que podia ser acompanhada por um ranking. Após a conclusão do curso, foi realizado um questionário sobre a metodologia abordada para todos os alunos participantes. Conforme as respostas, percebeu-se por unanimidade que umas das ferramentas mais importantes para a aprendizagem foram as missões, e que seria interessante utilizar a ferramenta Kahoot em outras aulas, para praticar os conhecimentos de forma divertida. Conclui-se que o uso de todos estes artifícios foram proveitosos e se provaram eficazes em motivar e engajar os alunos na aprendizagem de programação.

O trabalho de conclusão de curso de (FEITOSA & SANTOS, 2017) aborda o tema de gamificação nas disciplinas de algoritmos e estrutura de dados. O software desenvolvido é uma aplicação web programada utilizando HTML, CSS, Javascript e PHP. O software possibilita que o usuário realize missões e através delas ganhe pontos, podendo subir de ranking conforme sua pontuação. Nele foram aplicados dois questionários, o primeiro visando compreender as dificuldades presentes no aprendizado e o segundo, analisando as possíveis contribuições da gamificação neste contexto. O primeiro questionário revela que 60% dos alunos atribuem a sua maior dificuldade no aprendizado da disciplina à lógica de programação. O segundo questionário revela que a maioria dos estudantes acreditam que a gamificação pode contribuir para o aprendizado das disciplinas de programação, além de 77% dos estudantes terem respondido que a ferramenta que o auxiliou no aprendizado.

O artigo de (NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017), apresenta o GAME LOGIC, um aplicativo Android que possui como motivação, o auxílio e aprendizagem dos estudantes em lógica de programação, utilizando a programação em blocos, no qual através dos blocos de código, o estudante de maneira ilustrativa irá desenvolver seu raciocínio, não se limitando a uma dada linguagem de programação. O jogo através de um mapa interativo apresenta aos usuário diversas fases com variados desafios, estes tem os níveis de dificuldade aumentado com o avanço do jogo. Atrelado a uma dada fase há um ranking para a visualização, que mostra pontuações anteriores do usuário. E com o progresso e evolução, o usuário obtém conquistas, as quais promovem seu engajamento. Através de questionários respondidos por 10 estudantes, foi observado que todos eles entenderam a proposta do jogo e se sentiram motivados a continuar, e apenas 20% não notaram nenhum conteúdo da disciplina. Concluem que mesmo com alguns problemas em certas interações dos usuários com as interfaces (como teclas e botões), o resultado final foi bem otimista visto que ainda se trata de um jogo em desenvolvimento.

Utilizando o famoso jogo Counter-Strike para o aprendizado de redes de computadores (SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016) aplicam como base metodológica a Aprendizagem Baseada em Problemas, o qual tem como propósito tornar o aluno capaz de construir seu aprendizado por meio de problemas, aumentando assim a percepção do conteúdo com aplicações reais. O uso do jogo foi escolhido com base nos estudos realizados pelo neurocientista Paul Kearney (MATTAR, 2010), dizendo que alguns jogos de computador de tiro e em primeira pessoa, podem melhorar habilidades de cognição e a capacidade de realizar múltiplas atividades simultaneamente. O método utilizado foi a implantação de erros de rede comuns no jogo, gerando assim problemas nas partidas, fazendo com que os alunos tivessem que resolve-los para conseguir jogar em equipe. Alguns desses erros utilizados são a desconexão com o servidor, e as demais máquinas não encontrarem a máquina servidor para se conectarem ao jogo. Certos problemas foram vistos ao longo da atividade, alguns alunos não conheciam o jogo anteriormente, então não assimilavam bem a atividade proposta com o conteúdo da disciplina. Concluem dizendo que por terem utilizado uma metodologia a qual não se vê em um âmbito escolar tradicional, ocorreu um "choque" por parte dos alunos, e através de seus comentários, foi perceptível o medo deles em errarem dada tarefa quando questionados.

## 5 Análise comparativa

Para uma melhor análise comparativa dos trabalhos que serão citados aqui, foi criada uma tabela com diferentes tópicos que são recorrentes em projetos que utilizam da gamificação.

	Pontuação	Ranking	Recompensas
Quiz Algoritmos	X	X	X
(NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017)	X	X	X
(FEITOSA & SANTOS, 2017)	X	X	
(SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016)			X
(SILVA, OLIVEIRA, & MARTINS, 2017).	X	X	

Figura 4: Tabela relação sistemas gamificados/jogos .

	Níveis de dificuldade	Acompanhamento do Progresso	Interação Aluno-Professor
Quiz Algoritmos	X		X
(NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017)	X	X	
(FEITOSA & SANTOS, 2017)			
(SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016)			X
(SILVA, OLIVEIRA, & MARTINS, 2017).		X	X

Figura 5: Tabela relação sistemas gamificados/jogos .

Dividimos os trabalhos relacionados nas seguintes características de gamificação: Pontuação, Ranking, Recompensas, Níveis de dificuldade, Acompanhamento do Progresso e Interação Aluno-Professor. A partir desse ponto podemos comparar as semelhanças e diferenças entre os artigos em

relação à conclusão do projeto. É importante ressaltar que o artigo de (JAPIASSU & RACHED, 2020) tem como objetivo avaliar as contribuições da gamificação no processo de ensino-aprendizagem, portanto iremos citá-lo em relação ao que foi dito nas metodologias abordadas.

Os dois primeiros tópicos, pontuação e ranking, com a exceção do artigo de (SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016), todos os trabalhos citados tem essa característica de atribuir uma pontuação ao usuário dependendo de seu resultado em uma determinada fase do jogo e vincular essa pontuação a um ranking. Segundo (FEITOSA & SANTOS 2017), o sistema de ranking é um aspecto que desperta nos alunos um espírito competitivo que estimula a busca pelo conhecimento. Com a recorrência do uso desses sistemas de pontuação e ranking nos trabalhos analisados, é possível concluir que esse sistemas são um incentivo positivo para os alunos e, além disso, são atributos que se aproximam muito dos jogos.

As recompensas foram implementadas tanto em Quiz Algoritmos quanto em (NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017), de forma que o aluno receberá conquistas ou medalhas perante o seu resultado em uma certa atividade, para que assim seja gratificante para ele permanecer jogando. Já o projeto de (SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016) faz com que a própria jogatina do Counter-Strike seja a recompensa.

Níveis de dificuldade são utilizados para que usuários tenham diferentes desafios durante sua experiência com o jogo, e com isso possam desenvolver suas habilidades, com este intuito, Quiz Algoritmos permite o usuário escolher entre diferentes dificuldades que irão alterar o tempo de resposta de um determinado quiz. Já (NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017) implementa a dificuldade gradativamente pelo jogo, com o decorrer das fases os desafios vão se tornando mais complexos, fazendo com que o aluno precise de um maior domínio sobre o conteúdo para obter avanço.

O acompanhamento do progresso, é utilizado em diversos jogos e sistemas, sendo representados por barras de progresso, porcentagens ou progresso das fases. Tanto o jogo de (NETTO, MEDEIROS, PONTES & MORAIS, 2017) quanto (SILVA, OLIVEIRA, MARTINS, 2017), dão a noção de progresso ao usuário através do avanço das fases e desafios.

A interação Aluno-professor transforma o aprendizado, através de trocas de experiência e conhecimento, tornando-o mais eficiente, o trabalho de (SANTOS, SANTOS & BITENCOURT, 2016) utiliza muito bem deste conceito, eles concluem que através do método baseado em problemas, houve uma melhora na relação entre aluno-Professor. Em Quiz Algoritmos essa relação pode ser beneficiada, no processo de criação do quiz, no qual o professor pode adicionar uma descrição a uma determinada alternativa, além disso, o aluno poderá retornar um feedback em relação a qualidade do quiz respondido. Por último temos (SILVA, OLIVEIRA, & MARTINS, 2017) que utiliza do Storytelling para fazer com que os professores guiem seus alunos através da atividade.

Assimilando os pontos citados com os resultados dos trabalhos, é possível concluir que, no que se refere a feedback por parte dos alunos, os que tiveram o maior índice de aprovação foram os projetos que incluíram sistemas de pontuação, ranking e de recompensas. Além da aprovação dessas características da gamificação, os alunos apresentaram um maior interesse e desempenho

na disciplina que propôs o sistema.

## 6 Conclusão

## 7 Referências

### References

- Dorgival Netto, D. d. P. E. d. M., Luiz Mario Medeiros (2017). Game logic: Um jogo para auxiliar na aprendizagem de lógica de programação. *25º WEI - Workshop sobre Educação em Computação*. [GS Search]
- Feitosa, H. D. R. C., & Santos, H. P. D. (2017). Desenvolvimento de uma plataforma para aplicação da técnica de gamificação como apoio a disciplina de algoritmos e estruturas de dados I no IFMG. *IFMG - Campus São João Evangelista*. [GS Search]
- Jamille Anderson Luiz da Silva, D. J. S. M., Fábio Cristiano Souza Oliveira (2017). Storytelling e gamificação como estratégia de motivação no ensino de programação com Python e Minecraft. *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano*, 987–990. [GS Search]
- Japiassu, R. B., & Rached, C. D. A. (2020). A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa. *Revista Educação em Foco*. [GS Search]
- Kapp, K. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*.
- Mattar, J. (2010). *Games em educação: como os nativos digitais aprendem*.
- Navarro, G. (2017). Gamificação: a transformação do conceito do termo jogo no contexto da pós-modernidade. , 8. [GS Search]
- Vinicius Dantas Santos, R. B., Erika Raquel Silva dos Santos (2016). *Counter strike no ensino de redes de computadores*. Petrolina/PE: SBC – Proceedings of SBGames 2016. [GS Search]