

Exploradores do Código: Gamificando o Processo de Aprender a Programar em uma Plataforma Web

Exploradores do Código: Gamifying the Process of Learning to Program through a Web Platform

Álisson Leandro de Souza Silva¹, David Candeia Medeiros Maia¹, Alysson Filgueira Milanez², Kláudio Henrique Mascarenhas Medeiros³

¹ Coordenação da Área de Informática - Instituto Federal da Paraíba (IFPB)
Av. Tranquílio Coelho Lemos, 671 – Campina Grande – PB, 58432-300, Brasil

² Departamento de Engenharias e Tecnologia - Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA)
BR-226, s/n – Pau dos Ferros – RN, 59900-000, Brasil

³ Centro Universitário Unifacisa
Av. Sen. Argemiro de Figueiredo, 1901 Itararé, Campina Grande - PB 58411-020

alissonleo22@gmail.com, david.maia@ifpb.edu.br,
alysson.milanez@ufersa.edu.br, klaudiohenrique.medeiros@gmail.com

Abstract. *Introduction:* Introductory programming education often faces challenges related to logical-cognitive reasoning and the abstraction of fundamental concepts. Gamification-based strategies have been explored to make the learning process more engaging. **Objective:** This work presents Exploradores do Código ("Code Explorers"), a gamified web-based system designed to support the educational process of students in introductory programming courses. **Methodology or Steps:** The system was developed using responsive web technologies, incorporating gamification principles and elements such as quizzes, multiple levels, and feedback. **Expected Results:** The system is currently functional and executable, incorporating gamified elements such as quizzes, multiple levels, and feedback. It is expected to foster student engagement through the practice of fundamental programming concepts.

Keywords: Gamification, Educational Platform, Student Engagement, Introductory Programming, Web System.

Resumo. *Introdução:* O ensino introdutório de programação frequentemente enfrenta desafios relacionados com o pensar lógico-cognitivo e dificuldade nas abstrações dos conceitos-base. Estratégias baseadas na gamificação têm sido exploradas para tornar mais atrativo o processo de aprendizagem. **Objetivo:** Este trabalho apresenta o Exploradores do Código, um sistema Web gamificado desenvolvido para apoiar o processo educacional dos estudantes em disciplinas introdutórias de programação. **Metodologia ou Etapas:** O sistema foi desenvolvido utilizando tecnologias Web responsivas, além de princípios de gamificação e elementos como quizzes, multiníveis e feedback.

Resultados Esperados: O sistema se encontra em uma versão funcional e executável, integrando elementos gamificados como quizzes, multiníveis e feedback. Espera-se que seu uso contribua para o engajamento estudantil por meio da prática dos conceitos fundamentais de programação.

Palavras-chave: Gamificação, Plataforma Educacional, Engajamento Estudantil, Introdução à Programação, Sistema Web.

1. Introdução

Os conceitos de programação e o pensar lógico-cognitivo são os principais elementos trabalhados nas disciplinas introdutórias de programação nos cursos de tecnologia da informação (TI) e de engenharia [Rapkiewicz *et al.* 2006], por ensaiarem a produção de algoritmos para a resolução de problemas. Além disso, essas disciplinas frequentemente representam o primeiro contato dos alunos com as abstrações de programação. No entanto, tais abstrações costumam gerar dificuldades relacionadas à sintaxe, semântica, interpretação dos cenários e lógica de programação [Freitas, Fontes e da Silva 2022].

Para amenizar esses problemas, utiliza-se de metodologias ativas (MAs), por serem métodos educativos que abordam situações-problemas do cotidiano para tornar a aprendizagem um processo mais prático [Curvo, Mello e Leão 2023], nas quais os jogos educacionais e a gamificação são as mais utilizadas, ao permitirem a apresentação de *feedback* mais rápido e prático [Calderon, Silva e Feitosa 2021]. A gamificação pode ser descrita como o uso de elementos de *game design* em contextos que não são jogos [Deterding *et al.* 2011]. Essas MAs são utilizadas no Brasil devido ao país apresentar o terceiro maior mercado de jogos eletrônicos do mundo [Souza *et al.* 2021].

O objetivo deste artigo é apresentar o desenvolvimento do “Exploradores do Código”, um sistema *Web* gamificado com o intuito de auxiliar a compreensão dos conceitos e abstrações das disciplinas introdutórias de programação. A aplicação une *quizzes* e *feedbacks* em diferentes níveis e conteúdos para proporcionar uma experiência interativa, na qual o estudante exerce os conceitos enquanto pratica, permitindo maior diversidade do processo educacional. A aplicação conta com o recurso assistivo VLibras, recurso de código aberto que traduz conteúdos digitais em português para Libras [Brasil s.d.], para propiciar maior acessibilidade ao sistema.

O artigo está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta os trabalhos relacionados alinhados ao tema. A Seção 3 descreve o sistema proposto e a metodologia adotada. Por fim, a Seção 4 traz as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. Trabalhos Relacionados

O Robocode [SourceForge 2025] é a plataforma de simulação de batalha entre robôs desenvolvida pela AlphaWorks, divisão da IBM, a qual consiste na batalha de robôs em que, para o jogador movimentar o seu robô, é preciso instanciar e programar classes em Java. O jogo possui um editor de código-fonte integrado. Amaral, Braga e Pantaleão (2015) realizaram o estudo de caso, apontando que o sistema permite que os alunos treinem o raciocínio lógico, podendo ser usado no ensino de algoritmo e programação.

O GameProgJF [Stephan, Oliveira e Renhe 2020], é o jogo desenvolvido e configurado para ser usado no CodeBlocks. Ele utiliza implementação na linguagem C para movimentar e realizar ações com o personagem no jogo. Outro jogo que aborda a resolução de problemas utilizando a programação é o Kodesh [Campos, Gardiman e Madeira 2015]. O Kodesh usa a gamificação por meio de PBL (do inglês, *Points, Badges and Leaderboards*), além de trabalhar com *rankings* e *feedback* para engajar o aluno na prática da programação. O jogo MAGU [Rapkiewicz *et al.* 2006] faz uso da

resolução de problemas lógicos e *feedback* para resgatar o interesse dos alunos, no qual a prática cognitiva pode auxiliar no desenvolvimento de um melhor algoritmo.

Outras abordagens educacionais gamificadas, mas não focadas no ensino e prática de programação são o GameTest [Luiz *et al.* 2024], o Gamifying Graph Coverage Criteria (GGCC) [Souza, Borges e Durelli 2022], na área de teste de *software*, e o Solucione-me [Chagas Júnior 2023], trata-se da aplicação para o estudante se preparar para o Enade. Todos utilizam da gamificação por meio de *quizzes* de múltipla escolha e aplicação *Web*, com avatares, *rankings* e *badges* no GCC, multiníveis e enredo do jogo no GameTest, *rankings* e versão do professor no Solucione-me, como estratégias gamificadas para engajar os alunos em suas respectivas áreas.

Embora compartilhe objetivos e características com os sistemas descritos, o *Exploradores do Código* é uma aplicação *Web* gamificada que trabalha conceitos básicos de algoritmos e lógica de programação por meio de *quizzes* organizados em múltiplos níveis de conteúdo e complexidade. A aplicação se diferencia por não focar apenas em aspectos como implementação ou sintaxe, mas também nas abstrações do conteúdo e por oferecer a progressão estruturada do aprendizado.

3. Sistema Proposto

O “Exploradores do Código¹” é uma aplicação *Web* gamificada, projetada para facilitar o acesso dos alunos tanto no ambiente escolar quanto fora dele. Para garantir essa acessibilidade, a aplicação foi planejada e desenvolvida seguindo o princípio *mobile first*, ou seja, primeiro foi projetada para o tamanho de tela *mobile* e, em seguida, adaptada para os outros tamanhos.

A metodologia adotada foi iterativa incremental, implementada em pequenas etapas. A primeira fase consistiu no planejamento, na qual foram planejados os materiais a serem abordados, o design e o fluxo da aplicação. O *design* foi elaborado utilizando o Figma², possibilitando uma visão inicial do sistema. O desenvolvimento da aplicação utilizou *React*³ e *TypeScript*⁴ como tecnologias principais.



Figura 1. Níveis do sistema - (a) Tela inicial com os blocos de conteúdos trabalhados (b) Subdivisão de níveis em um bloco de conteúdo.

¹ Disponível em: <https://exploradores-codigo.vercel.app/>.

² Figma: ferramenta colaborativa para design de interfaces e protótipos. Acesse: <https://www.figma.com/>.

³ React: biblioteca para criação de interfaces de usuário. Acesse: <https://react.dev>.

⁴ TypeScript: linguagem com tipagem opcional para JavaScript. Acesse: <https://www.typescriptlang.org>.

Os conteúdos trabalhados nas disciplinas introdutórias de programação foram divididos em 7 blocos, sendo eles: raciocínio lógico; lógica de programação e conceitos básicos; estrutura condicional; estrutura de repetição; lista e vetores; manipulação de strings; e função e sub-rotinas (Figura 1 (a)), usando a linguagem Python como base. Cada bloco é subdividido em três níveis: fácil, médio e desafio (Figura 1 (b)), para promover o exercício dos conceitos e evolução gradual dos estudos mediante *quiz*.

Na Figura 2 é apresentado como os *quizzes* são trabalhados no sistema em um bloco de conteúdo, além de ser possível observar a responsividade da aplicação no dispositivo *mobile*. Ao implementar a aplicação, optou-se por trabalhar somente com questões de múltipla escolha com o intuito de simplificar o escopo e complexidade do sistema. Cada nível contém um tipo diferente de questão: o nível fácil trabalha somente com questões de verdadeiro ou falso (Figura 2 (a)); o nível médio aborda questões que envolvem a compreensão do código e sua respectiva saída esperada (Figura 2 (b)); enquanto o nível desafio apresenta problemas e requer que o usuário escolha a opção de código que representa a solução correta (Figura 2 (c)). Vale ressaltar que o bloco que trabalha o raciocínio lógico é o único que não segue esse padrão, lidando somente com desafios de lógica onde o usuário deve optar pela resposta correta. À medida que o nível avança, a complexidade dos problemas também aumenta.

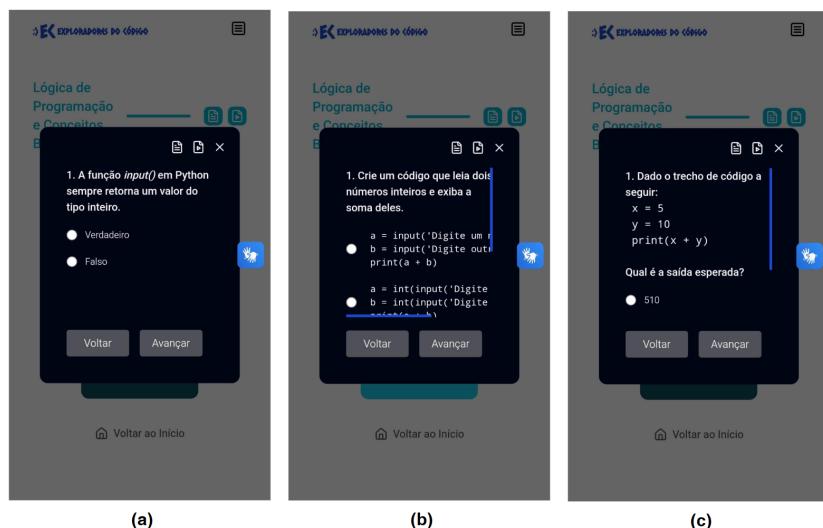


Figura 2. Responsividade e estrutura do quiz - (a) Nível fácil (b) Nível médio (c) Nível desafio.

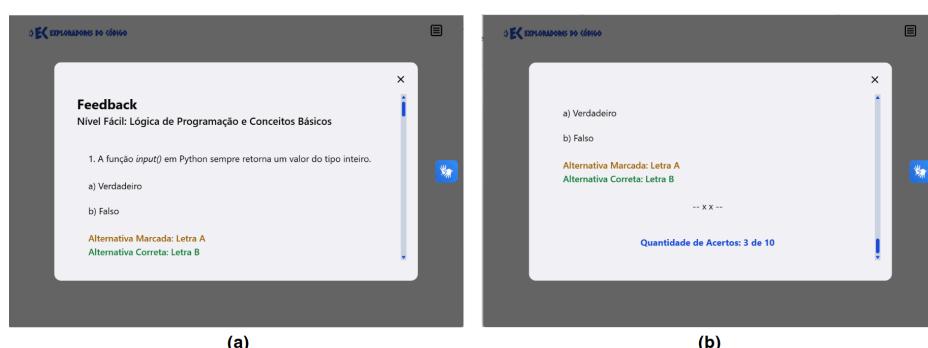


Figura 3. Tela de feedback - (a) Início (b) Fim.

Após o envio das respostas do *quiz* pelo usuário, é exibida a tela de *feedback* (Figura 3), na qual são apresentadas as questões que compunham o nível. Para cada questão são indicadas a alternativa selecionada pelo usuário e a alternativa correta. Ao final, é exibido o total de acertos, permitindo ao usuário acompanhar o seu desempenho.

O sistema conta também com materiais de apoio (Figura 4), no formato textual e em vídeo, que abordam conceitos básicos sobre cada bloco de conteúdo. O usuário tem acesso a esses materiais tanto ao entrar no bloco de conteúdo quanto durante a realização dos *quizzes*. Estes materiais estão localizados ao lado do X no *quiz* (Figura 2 (a)) e após o nome do bloco (Figura 1 (b)).

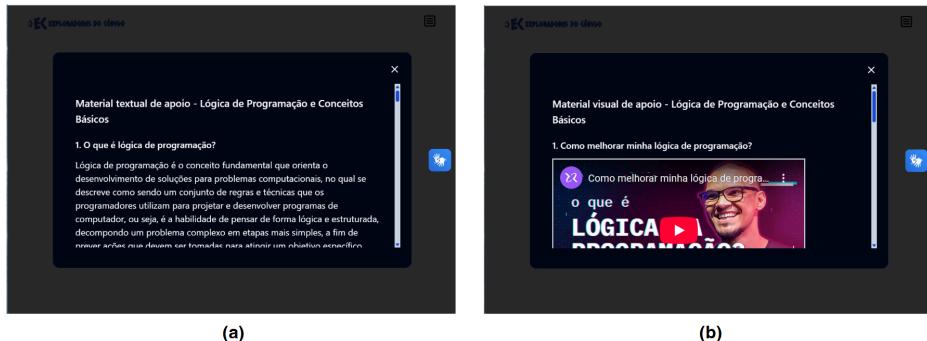


Figura 4. Material de apoio - (a) Textual (b) Visual.

Na Figura 4, assim como nas demais, no lado direito central é possível visualizar o acesso ao VLíbras, recurso assistivo que permite a transcrição de materiais digitais em português para Libras, possibilitando maior inclusão de alunos no sistema. A aplicação desenvolvida possibilita o exercício gradual dos conceitos-base de programação, distribuída ao longo dos *quizzes* por níveis, contando também com materiais de apoio, contribuindo para a difusão acessível e progressiva dos conteúdos de programação.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo apresentou o “Exploradores do Código”, um sistema gamificado que visa facilitar o entendimento das abstrações dos conceitos de programação das disciplinas introdutórias. Para isso, foi desenvolvida a aplicação que utiliza *quiz* com *feedback*, em diferentes níveis tanto de conteúdo quanto prático. Além disso, o sistema conta com elementos de apoios textuais e visuais para auxiliar no processo de obtenção dos conhecimentos básicos de programação exercidas na linguagem Python, tal qual o uso do VLíbras como recurso assistivo.

Como trabalhos futuros, visa-se aprimorar o sistema, complementando os níveis e conteúdos, adicionando uma versão para que os professores possam inserir questões e materiais de apoio, bem como visualizar o desempenho dos alunos. Além de realizar um estudo exploratório em uma turma introdutória real, visando à validação de seu uso e desempenho como ferramenta de apoio ao ensino de programação introdutória.

Ademais, espera-se implementar mais elementos gamificados, mais elementos lúdicos, questões-problemas com maior diversidade cotidiana e a possibilidade de escolha da linguagem de programação, incluindo também, a adição de outros elementos assistivos. Estes pontos almejam ampliar o impacto educacional da aplicação.

Referência

- Amaral, L., Braga, G., e Pantaleão, E. (2015, October). Plataforma robocode como ferramenta lúdica de ensino de programação de computadores-pesquisa e extensão universitária em escolas públicas de Minas Gerais. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 26, No. 1, p. 200).
- Brasil. Governo Federal. (s.d.). VLibras. <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/acessibilidade-e-usuario/vlibras>
- Calderon, I., Silva, W., e Feitosa, E. (2021). Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre o uso de Metodologias Ativas durante o Ensino de Programação no Brasil. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 1152-1161.
- Campos, A., Gardiman, R., e Madeira, C. (2015, July). Uma ferramenta gamificada de apoio à disciplina introdutória de programação. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)* (pp. 356-365). SBC.
- Chagas Júnior, J. M. (2023). *Solucione-me: um sistema web responsivo baseado em gamificação para preparação de graduandos para o exame do ENADE* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal Rural do Semi-Árido. <https://repositorio.ufersa.edu.br/items/b4286d55-6dfc-425e-b0cf-6796ea16f027>
- Curvo, E. F., Mello, G. J., e Leão, M. F. (2023). A gamificação como prática de ensino inovadora: Um olhar para as teorias epistemológicas. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15(6), 4972-4994.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., e Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- Freitas, B. C. de B., Fontes, L. M. de O., e da Silva, B. G. S. (2022). Autoavaliação no Processo de Ensino e Aprendizagem de Programação Introdutória / Self-Assessment in the Teaching and Learning Process of Introductory Programming. *Brazilian Journal of Development*, 8(5), 39485–39506. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n5-441>
- Luiz, E., Pinheiro, A. G. P., Milanez, A. F., da Silva, M. A. F., e da Silva, P. H. A. (2024). GameTest: Um jogo para praticar teste de software. *Informática na educação: teoria & prática*, 27(1).
- Rapkiewicz, C. E., Falkembach, G. A. M., Seixas, L. M. J. D., Santos, N. D. S. R. S. D., Cunha, V. V. D., e Kleemann, M. (2007). Estratégias pedagógicas no ensino de algoritmos e programação associadas ao uso de jogos educacionais. *RENOTE: revista novas tecnologias na educação [recurso eletrônico]*. Porto Alegre, RS.
- SourceForge. (2025, June). *Robocode home*. <http://robocode.sourceforge.net/>.
- Souza, J. C., Borges, S., e Durelli, V. H. (2022, October). Gamificação aplicada à aprendizagem de critérios de teste de software. In *Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames)* (pp. 775-784). SBC.

Souza, L., Freitas, A. A., Heineck, L. F., e Wattes, J. L. (2021). Os Grupos de Gamers: Segmentação de Mercado dos Jogadores de Jogos Eletrônicos. *BBR. Brazilian Business Review*, 18, 177-195.

Stephan, J., Oliveira, A., e Renhe, M. C. (2020, November). O uso de jogos para apoiar o ensino e aprendizagem de programação. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)* (pp. 381-390). SBC.