

Do bit ao C e Python: construção do conhecimento por meio da monitoria no CPS

Rodolfo Antunes de Almeida

Faculdade de Tecnologia de Votorantim - Benedicto Pagliato
rodolfo.antunes9@gmail.com

Prof. Angelina Vitorino de Souza Melaré

Faculdade de Tecnologia Votorantim – “Benedicto Pagliato”
Angelina.melare@cps.sp.gov.br
ORCID 0009-0003-0818-4908

Resumo

Este relato apresenta o desenvolvimento de uma plataforma web gamificada como recurso de apoio à monitoria da disciplina de Algoritmos e Programação de Computadores. Desenvolvida com React, TypeScript, Tailwind CSS e Pyodide, a aplicação reúne trilhas de aprendizagem em lógica de programação, C e Python e permite a execução de código Python diretamente no navegador. Para estimular a continuidade dos estudos, foram implementados elementos de gamificação, como pontos de experiência (XP), níveis e sequências de dias de estudo (*streaks*). A plataforma também integra modelos de linguagem de grande escala, por meio de Groq/Llama 3 e Google Gemini, para fornecer feedback formativo e sugestões sobre o código submetido. A validação incluiu testes funcionais do protótipo e uma aplicação em aula com estudantes do primeiro semestre de Desenvolvimento de Software Multiplataforma, público-alvo da monitoria, que avaliaram o funcionamento das funcionalidades, a usabilidade e a qualidade do feedback de IA por meio de questionário e relato de teste. Como resultado, obteve-se um protótipo funcional, bem avaliado pelos estudantes testadores, destinado a ampliar a autonomia do estudante e complementar as atividades de monitoria, permanecendo como etapa futura a avaliação sistemática de ganhos de aprendizagem e engajamento.

Palavras-Chave

Ensino de Programação, Gamificação, Inteligência Artificial, Desenvolvimento Web, Monitoria de Disciplina.

1. Introdução

Disciplinas introdutórias de programação exigem o desenvolvimento progressivo do raciocínio lógico, a compreensão de estruturas algorítmicas e a prática frequente. Piva Junior et al. (2019) destacam a importância de trabalhar conteúdos de algoritmos a partir de situações-problema e exercícios, favorecendo a consolidação dos conceitos. Nesse contexto, a monitoria acadêmica complementa o processo de aprendizagem, mas sua disponibilidade está condicionada a horários e à presença do monitor. Recursos digitais podem ampliar esse apoio. A gamificação, entendida como uso de elementos de jogos em contextos não lúdicos, pode estruturar experiências de aprendizagem por meio de metas, progressão e recompensas. Modelos de linguagem de grande escala também

apresentam potencial para apoiar explicações, produção de conteúdo e feedback, embora exijam uso crítico e supervisão. Este trabalho objetiva relatar o desenvolvimento de uma plataforma web gamificada de apoio à monitoria de Algoritmos e Programação de Computadores, integrando execução de código no navegador e Inteligência Artificial generativa para fornecer feedback formativo e ampliar a autonomia dos estudantes.

2. Metodologia

Este trabalho caracteriza-se como relato de experiência de desenvolvimento tecnológico aplicado à monitoria da disciplina de Algoritmos e Programação de Computadores. O processo foi organizado em etapas de levantamento de conteúdos, definição da arquitetura, implementação do protótipo e validação funcional. Inicialmente, foram selecionados conteúdos de lógica, algoritmos e programação com base nos materiais didáticos da disciplina e na obra de Piva Junior et al. (2019), contemplando fundamentos, estruturas de decisão, repetição e exercícios práticos.

A aplicação foi desenvolvida como uma Single Page Application (SPA), utilizando React, TypeScript, Vite e Tailwind CSS. Para a execução de código Python no navegador, empregou-se o Pyodide, uma distribuição de Python baseada em WebAssembly para execução no ambiente *web*, reduzindo a dependência de infraestrutura externa para essa finalidade.

Na etapa de gamificação, foram implementados pontos de experiência (XP), níveis e sequências de dias de estudo (*streaks*), recursos coerentes com o uso de elementos de jogos em contextos não lúdicos descrito por Deterding et al. (2011). Esses mecanismos foram associados às trilhas de aprendizagem e aos desafios propostos na plataforma.

Para o feedback automatizado, foi construída uma API *serverless* em Edge Functions, utilizada como camada intermediária entre a aplicação e modelos de linguagem de grande escala, incluindo Llama 3, por meio da Groq, e Gemini. As respostas são apresentadas ao estudante como sugestões e explicações sobre o código submetido, mantendo-se a necessidade de análise crítica das orientações produzidas por IA (KASNECI et al., 2023).

A validação desta etapa concentrou-se em testes funcionais e de usabilidade do protótipo, verificando a navegação entre trilhas, a execução de código Python, o registro dos elementos de gamificação e a comunicação com os serviços de IA. Os testes foram realizados em aula com estudantes do primeiro semestre do curso de Desenvolvimento de Software Multiplataforma (DSM), turma que corresponde ao público-alvo da monitoria de Algoritmos e Programação de Computadores. Cada estudante interagiu livremente com a plataforma, percorrendo trilhas, executando exercícios de código e solicitando feedback de IA.

Foram adotados como critérios de correto funcionamento: (i) a navegação entre trilhas e exercícios sem erros; (ii) a execução do código Python no navegador com retorno correspondente à entrada fornecida; (iii) o registro consistente de XP, níveis e *streaks*; e (iv) a geração de feedback pela IA em tempo hábil e pertinente ao código submetido. Ao final da interação, os estudantes responderam a um questionário com três escalas de 0 a 10 de desempenho geral da plataforma, utilidade e clareza do feedback de IA, e usabilidade/design da interface. As respostas foram sintetizadas por

meio de Net Promoter Score (NPS), segundo o qual as notas de 0 a 10 atribuídas pelos respondentes foram classificadas como detratoras (notas de 0 a 6), neutras (notas 7 e 8) ou promotoras (notas 9 e 10), sendo o NPS calculado pela diferença percentual entre promotores e detratores, além de uma questão de múltipla escolha sobre o funcionamento das funcionalidades e um relatório de teste com observações livres sobre pontos positivos e problemas encontrados.

Nesta etapa, a qualidade das respostas geradas pela IA foi avaliada pelo próprio julgamento dos estudantes quanto à clareza, à relevância e à utilidade do feedback recebido, e não por uma checagem automatizada de correção técnica das respostas; essa forma de avaliação é discutida como limitação na seção de considerações finais. Não foram utilizados, nesta fase, indicadores quantitativos de aprendizagem ou engajamento ao longo do tempo; portanto, a análise dos resultados restringe-se ao funcionamento técnico, à usabilidade percebida e ao potencial de uso da plataforma como apoio à monitoria.

3. Resultados e discussão

A implementação resultou em um protótipo web funcional e responsivo, com trilhas de aprendizagem, mecanismos de progressão e ambiente de prática de programação (Figura 1). A execução de scripts Python diretamente no navegador por meio do Pyodide demonstrou a viabilidade de oferecer exercícios práticos sem depender de um servidor dedicado para processar cada submissão.



Figura 1 - Página inicial da plataforma
Fonte: Autores, 2026

Os recursos de gamificação foram integrados ao fluxo de estudo por meio de pontos de experiência (XP), níveis e sequências de dias de atividade, permitindo ao estudante visualizar sua progressão ao longo das trilhas. A página de exercícios também foi integrada aos modelos de Inteligência Artificial, possibilitando a geração de feedback sobre o código submetido, com indicação de erros, sugestões de melhoria e explicações conceituais (Figura 2).

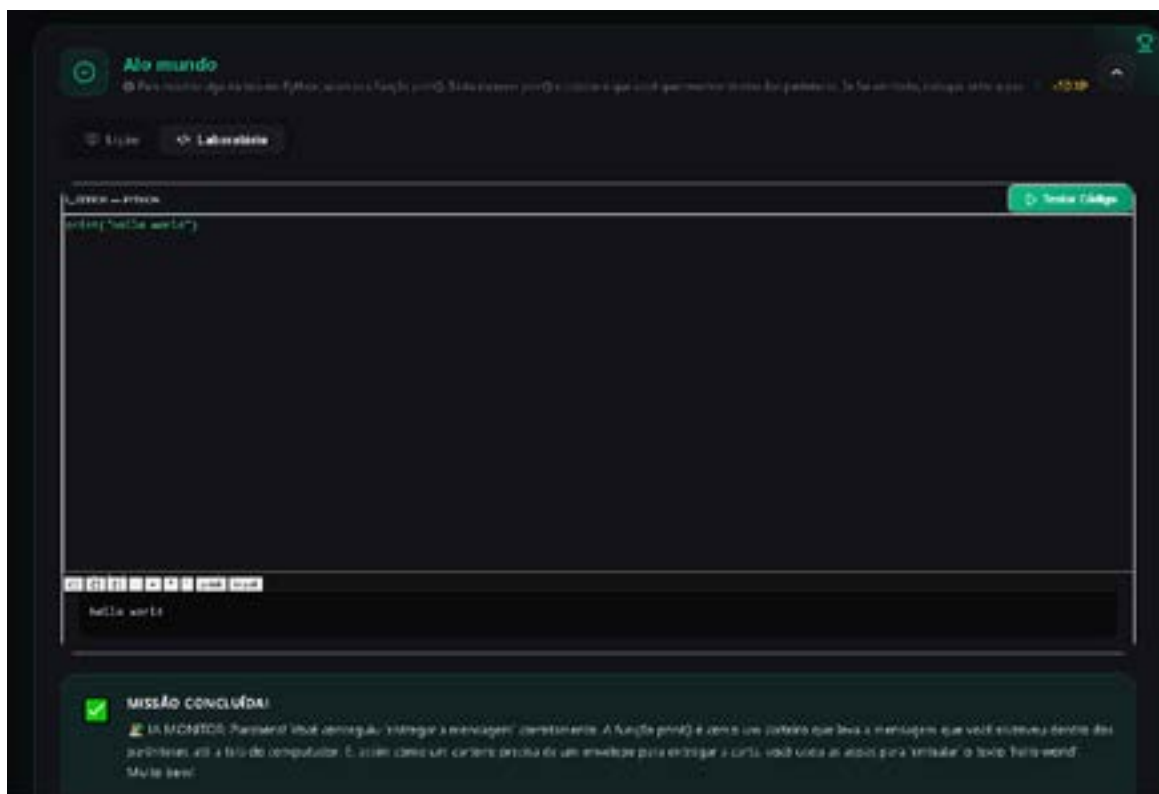


Figura 2 - Página de exercício com feedback por IA
Fonte: Autores, 2026

A validação com estudantes de DSM apresentou índices elevados de satisfação. A avaliação geral da plataforma obteve Net Promoter Score (NPS) de 66 (19 promotores, 7 neutros e 1 detrator); a utilidade, a clareza e a relevância do feedback de IA obtiveram NPS de 67 (20 promotores, 5 neutros e 2 detratores); e o design e a usabilidade da interface obtiveram NPS de 55 (20 promotores, 2 neutros e 5 detratores). Quanto ao funcionamento das funcionalidades durante os testes, 41% dos estudantes relataram que todas funcionaram corretamente, 56% relataram que a maioria funcionou corretamente, 4% identificaram problemas em algumas funcionalidades e nenhum estudante relatou problemas em várias funcionalidades.

No relatório de teste, os estudantes destacaram como pontos positivos a praticidade do aprendizado e a agilidade na validação de respostas, avaliando a plataforma como de fácil compreensão para tópicos de lógica, C e Python. Como problemas, foi apontada a ausência de um mecanismo de login para salvar o progresso de forma persistente entre sessões, apesar de o layout sugerir essa possibilidade, além de dificuldades de visualização e uso rápido da plataforma em dispositivos móveis. Esses achados foram incorporados como indicadores de melhoria para as próximas versões do protótipo.

A utilização de Edge Functions como camada intermediária permitiu separar a interface do usuário da comunicação com os provedores de IA e centralizar a validação das requisições. Os resultados obtidos nesta etapa são de natureza técnica, funcional e de usabilidade percebida, sustentados pelos testes realizados com a turma de DSM. Como os testes não incluíram, ainda, indicadores de aprendizagem coletados ao longo de um período de uso, não é possível afirmar aumento de aprendizagem, motivação ou desempenho acadêmico atribuível à plataforma. Assim, as evidências

atuais sustentam a viabilidade e a boa aceitação do protótipo como recurso complementar à monitoria, enquanto a efetividade pedagógica deverá ser investigada em aplicação futura com usuários.

4. Considerações finais

O desenvolvimento do protótipo demonstrou a viabilidade técnica de integrar, em uma única plataforma, trilhas de aprendizagem, execução de código Python no navegador, mecanismos de gamificação e *feedback* apoiado por Inteligência Artificial. A solução oferece um recurso complementar à monitoria de Algoritmos e Programação de Computadores, permitindo que o estudante pratique conteúdos e receba orientações fora do horário presencial de atendimento. Os testes funcionais e de usabilidade realizados com estudantes de DSM indicaram bom funcionamento das funcionalidades e boa aceitação da plataforma, evidenciando sua viabilidade como recurso de apoio à monitoria.

A avaliação da qualidade das respostas de IA baseou-se no julgamento dos próprios estudantes durante os testes, quanto à clareza, à relevância e à utilidade do feedback, e não em uma checagem sistemática de correção técnica das respostas; etapas futuras devem incorporar revisão especializada e comparação com gabaritos de referência. Como continuidade, propõe-se: (i) implementar autenticação e persistência de progresso em nuvem, respondendo ao problema de ausência de login identificado nos testes; (ii) melhorar a interface para uso em dispositivos móveis e (iv) ampliar o ambiente de execução interativa de código para a linguagem C.

5. Agradecimentos

Agradecemos aos professores Dilermando Piva Junior e Francisco Bianchi pela disponibilização de materiais didáticos utilizados como referência na elaboração das atividades e pelo direcionamento acadêmico.

6. Referências

DETERDING, Sebastian; DIXON, Dan; KHALED, Rilla; NACKE, Lennart. From game design elements to gamefulness: defining “gamification”. In: INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 15., 2011, Tampere. *Proceedings [...]*. New York: Association for Computing Machinery, 2011. p. 9-15. DOI: 10.1145/2181037.2181040.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, v. 103, art. 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

PIVA JUNIOR, Dilermando; ENGELBRECHT, Angela de Mendonça; NAKAMITI, Gilberto Shigueo; BIANCHI, Francisco. *Algoritmos e programação de computadores*. 2. ed. Rio de Janeiro: GEN LTC, 2019.