DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA WEB GAMIFICADA PARA O ENSINO DE LÓGICA E PROGRAMAÇÃO

Iago Vilela Ventura, Mateus Ribeiro Bittencourt, Priscila Freitas Lemes Lourenço

Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (FEAU), Fundação Vale Paraibana de Ensino, Curso de Engenharia da Computação, Avenida Shishima Hifumi, 2911, Urbanova, 12244-000, São José dos Campos-SP, Brasil.

iagovventura@gmail.com; mpbittenc@gmail.com; priscila@univap.br

Resumo

O ensino de programação na educação básica apresenta desafios relacionados à abstração, à sintaxe e à manutenção do engajamento dos estudantes. Este trabalho apresenta o desenvolvimento do Aprenda Aqui, plataforma web gamificada destinada a estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, concebida como recurso de apoio à aprendizagem introdutória de lógica e programação. Iniciado no primeiro semestre de 2026, o projeto organiza o conteúdo em trilhas de HTML, CSS, JavaScript e Python. O desenvolvimento compreendeu levantamento de requisitos, prototipação, estruturação do banco de dados, implementação do front-end, do back-end e da Application Programming Interface (API), além da incorporação de mecanismos de gamificação. A solução utiliza Next.js, API própria e PostgreSQL, disponibilizada em ambiente de produção na nuvem. Como resultado, obteve-se uma versão funcional da plataforma, com trilhas, registro de progresso e recursos de gamificação como XP, níveis, ofensiva diária e ranking. Conclui-se que o projeto atingiu a etapa de implementação de uma solução funcional, em fase de testes e aperfeiçoamento.

Palavras-chave: Ensino de programação. Plataforma web. Gamificação. Desenvolvimento de software. Educação básica.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra / Engenharia da Computação.

Natureza do Trabalho: Resultado de Projeto.

Introdução

O ensino e a aprendizagem de programação introdutória constituem desafios recorrentes na educação em computação, especialmente entre estudantes iniciantes, devido às dificuldades relacionadas à resolução de problemas, ao raciocínio abstrato, à motivação e ao domínio da sintaxe das linguagens de programação (Medeiros; Ramalho; Falcão, 2019). Nesse contexto, estratégias que favoreçam a prática contínua, o acompanhamento do desempenho e a oferta de feedback imediato podem contribuir para tornar o processo de aprendizagem mais acessível e motivador aos estudantes iniciantes.

Nesse cenário, a gamificação — uso de pontos, níveis, desafios e competição saudável — tem sido estudada como forma de aumentar o engajamento e o tempo de prática em disciplinas introdutórias de programação (Castro; Santos, 2023). Revisões sobre o tema também apontam que plataformas web que organizam trilhas de conteúdo e oferecem retorno visual imediato favorecem a permanência do estudante na atividade e reduzem a percepção de dificuldade (De Sousa; Melo, 2021). Plataformas web permitem, ainda, organizar trilhas de conteúdo, registrar progresso e apoiar o trabalho do professor em laboratórios escolares.

Essa abordagem não é inédita, havendo iniciativas como o Codingo, desenvolvido no âmbito da Harvard Graduate School of Education, que propõe uma experiência de aprendizagem de programação inspirada em plataformas como o Duolingo, combinando exercícios de curta duração, elementos de gamificação, feedback imediato e acompanhamento contínuo da aprendizagem (Harvard Graduate School of Education, 2024).

Diante disso, o projeto Aprenda Aqui propõe um ambiente digital acessível pelo navegador, direcionado principalmente a estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. A proposta organiza a aprendizagem em trilhas progressivas, atualmente dedicadas a HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS), JavaScript e Python, associadas a mecanismos de gamificação como Experience Points (XP), ranking e metas diárias. Em etapas futuras, prevê-se ampliar a organização das trilhas para outros campos da computação, incluindo desenvolvimento web e banco de dados. O projeto é desenvolvido no curso de Engenharia da Computação da UNIVAP/FEAU como

atividade de iniciação científica, articulando conhecimentos de programação, engenharia de software e tecnologia educacional.

Este trabalho tem como objetivo apresentar o processo de concepção e desenvolvimento da plataforma Aprenda Aqui, descrevendo as etapas adotadas durante a iniciação científica, a arquitetura tecnológica implementada e as principais funcionalidades obtidas até a atual fase de testes.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória, voltada ao desenvolvimento de uma tecnologia educacional. O projeto teve início no primeiro semestre de 2026 e foi conduzido pelo grupo de iniciação científica sob orientação docente. A elaboração da plataforma seguiu um processo incremental, da definição de requisitos à implementação e aos testes da versão funcional (Pressman, 2011; Sommerville, 2011).

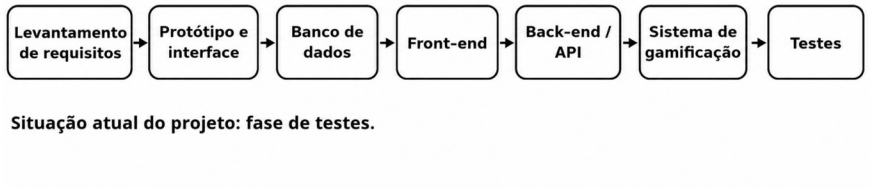
O desenvolvimento foi estruturado em sete etapas: levantamento de requisitos, protótipo e interface, estruturação do banco de dados, implementação do front-end, desenvolvimento do back-end e da API, implementação da gamificação e testes (Figura 1). Nos requisitos, priorizaram-se trilhas de conteúdo, registro de progresso e mecanismos de gamificação alinhados à literatura (De Sousa; Melo, 2021; Castro; Santos, 2023). O protótipo da interface buscou navegação simples para o Ensino Fundamental II e Médio, validando a interação antes da implementação completa (Pressman, 2011).

Em seguida, modelou-se o banco relacional (usuário, trilha, lição e progresso) e implementaram-se front-end e back-end. A solução usa Next.js, API própria e PostgreSQL. A arquitetura em camadas (interface, regras de negócio e persistência) segue práticas da engenharia de software (Sommerville, 2011). O PostgreSQL foi adotado pela adequação ao modelo relacional e pelo suporte a integridade referencial e transações (Elmasri; Navathe, 2011). A API trata validação de lições, cálculo de XP, ranking e ofensiva diária. A aplicação está publicada em nuvem (Railway).

Os conteúdos e as lições disponibilizados na plataforma foram elaborados pelo próprio grupo de iniciação científica, sob orientação docente, ao longo do desenvolvimento do projeto. Na versão atual, foram implementadas trilhas de HTML, CSS, JavaScript e Python. A arquitetura do sistema foi planejada de forma a permitir a inclusão posterior de novas trilhas e áreas, como desenvolvimento web e banco de dados.

A Figura 1 sintetiza as etapas de desenvolvimento adotadas no projeto, desde o levantamento inicial de requisitos até a fase atual de testes.

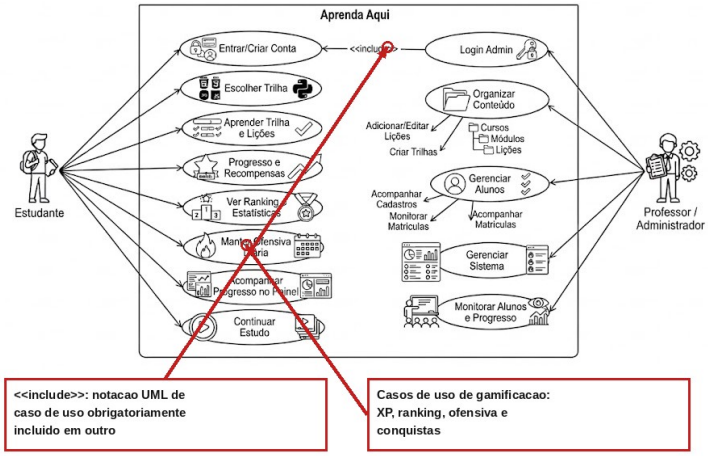
Figura 1 - Etapas de desenvolvimento da plataforma Aprenda Aqui.



Fonte: Os autores (2026).

A Figura 2 apresenta o diagrama de casos de uso (UML) do sistema, representando formalmente os atores estudante e professor/administrador, os relacionamentos entre casos de uso e as principais funcionalidades previstas na estrutura da plataforma.

Figura 2 - Diagrama de casos de uso (UML) do sistema Aprenda Aqui.



Fonte: Os autores (2026).

Resultados

Como principal resultado da iniciação científica, foi obtida uma versão funcional da plataforma web Aprenda Aqui. O sistema reúne, em um mesmo ambiente, trilhas de aprendizagem, acompanhamento do progresso do estudante e mecanismos de gamificação. As trilhas atualmente implementadas contemplam HTML, CSS, JavaScript e Python, permitindo organizar o conteúdo em uma sequência progressiva de lições. A estrutura foi concebida para possibilitar expansões futuras para outros campos da computação, com destaque para desenvolvimento web e banco de dados.

Além da organização das trilhas, a aplicação integra mecanismos de gamificação e persistência do progresso do usuário. As ações realizadas na plataforma são associadas a recursos como pontos de experiência (XP), ranking, conquistas e ofensiva diária, demonstrando a integração entre a interface, a lógica de negócio e o banco de dados. Dessa forma, o resultado alcançado nesta etapa vai além de um protótipo visual, correspondendo a uma aplicação web funcional implantada em ambiente de produção. O diagrama de casos de uso (Figura 2) contempla também o painel do professor/administrador para organização de trilhas e acompanhamento de estudantes.

Além dos recursos mencionados, a plataforma incorpora outros mecanismos de gamificação identificados nas telas implementadas: níveis com títulos progressivos (por exemplo, "Trilheiro"), calculados a partir do XP total e limitados ao nível 30; um sistema de ligas (como a "Liga Bronze") baseado no XP semanal — observando-se que a promoção automática entre ligas anunciada na interface ainda não está implementada, permanecendo todos os estudantes na liga inicial; meta diária de XP; e um sistema de vidas (cinco por lição, decrescidas a cada erro), recarregável por gemas — segunda moeda virtual, obtida em lições, baús, recompensas diárias, disputas e ao subir de nível, e utilizada na loja para recarga de vidas e personalização. Um mascote virtual ("Dica do Robô") oferece orientações contextuais, e o conteúdo de cada trilha é organizado em categorias temáticas e liberado de forma sequencial, caracterizando um desbloqueio progressivo de conteúdo.

O cálculo de XP não utiliza fórmula dinâmica nem multiplicador por sequência: cada fonte possui um valor fixo, definido previamente no catálogo de conteúdo, conforme sintetizado na Tabela 1. A ofensiva diária não gera XP, servindo apenas como indicador de constância de uso.

Tabela 1 - Regras de atribuição de experiência por ação.

Ação	XP atribuído	Observação
Lição concluída pela 1ª vez	10 a 40	Sem XP em repetições da mesma lição
Baú da trilha	20 a 25	Concedido uma única vez, ao final da unidade
Recompensa diária (dias 1 a 7)	0 / 25 / 0 / 50 / 0 / 75 / 150	Não se repete após o 7º dia; falha reinicia no dia 1
Batalha 1x1	25 (vitória) / 15 (empate) / 10 (derrota)	Disputa entre estudantes
Bônus da loja (opcional)	×2 por 2 horas	Único fator multiplicador do

Nível do estudante	XP total div 250 + 1 (máx. 30)	sistema Divisão inteira do XP total; nível limitado a 30

Fonte: Os autores (2026).

A Figura 3 apresenta a tela de perfil do aluno, na qual são reunidas informações sobre o nível, o XP acumulado, a ofensiva diária, o momentum de aprendizado e os emblemas conquistados. A interface evidencia a integração entre o acompanhamento do progresso e os mecanismos de gamificação da plataforma.

Figura 3 - Tela de perfil do aluno na plataforma Aprenda Aqui.



Fonte: Os autores (2026).

A Figura 4 apresenta a visão geral das trilhas de aprendizagem disponíveis na plataforma, contemplando HTML, CSS, JavaScript e Python, cada uma com sua própria barra de progresso e conjunto de lições, além do destaque para a lição em andamento.

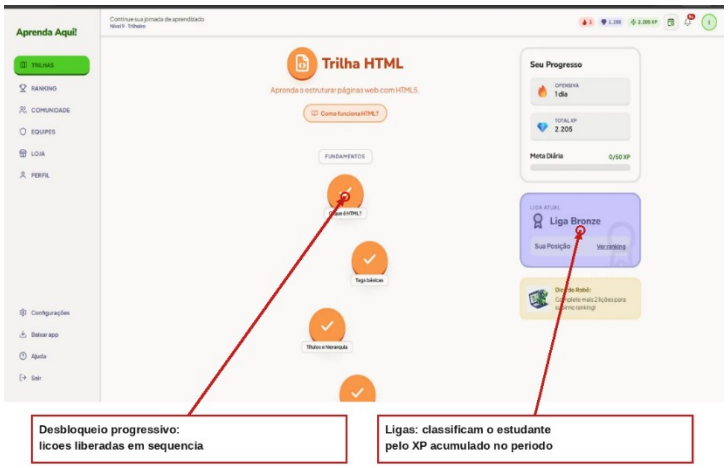
Figura 4 - Visão geral das trilhas de aprendizagem da plataforma Aprenda Aqui.



Fonte: Os autores (2026).

A Figura 5 ilustra o detalhamento de uma trilha (HTML), com o percurso sequencial de lições, o nível do estudante, a ofensiva diária, a meta diária de XP, o ranking semanal da liga e as dicas do mascote virtual.

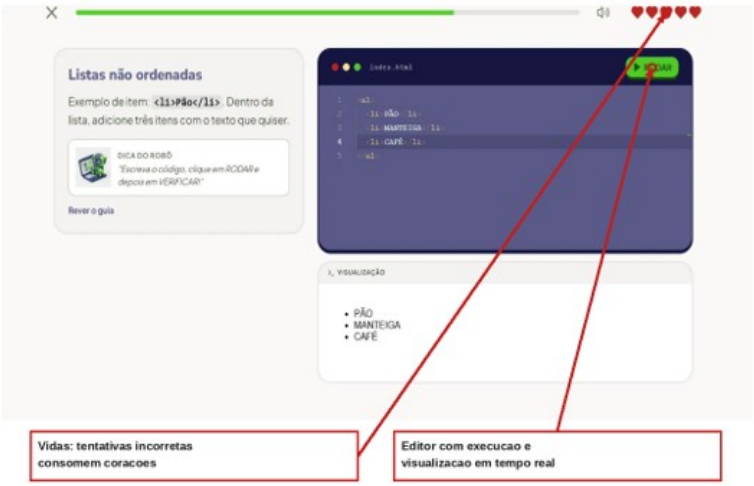
Figura 5 - Tela interna da trilha de HTML com indicadores de progressão e gamificação.



Fonte: Os autores (2026).

A Figura 6 apresenta uma lição prática, na qual o estudante escreve código em um editor integrado, executa o resultado em tempo real e utiliza um sistema de vidas que limita o número de tentativas incorretas antes de indicar a necessidade de revisão do conteúdo.

Figura 6 - Lição prática com editor de código, execução e visualização do resultado.



Fonte: Os autores (2026).

Discussão

O desenvolvimento do Aprenda Aqui permitiu transformar a proposta inicial em uma aplicação web funcional, integrando conteúdo educacional, persistência de dados e elementos de gamificação. A organização em trilhas favorece a divisão do conteúdo em etapas progressivas e aproxima a experiência de aprendizagem de modelos utilizados por plataformas gamificadas. Essa escolha está alinhada à literatura que discute o uso de trilhas, feedback e gamificação como recursos capazes de favorecer o engajamento em contextos de aprendizagem de programação (De Sousa; Melo, 2021; Castro; Santos, 2023).

Do ponto de vista tecnológico, a arquitetura separa interface, lógica de negócio e persistência: Next.js no front-end, API própria para validação de lições, XP, ranking e ofensiva, e PostgreSQL para os dados. A publicação em nuvem permite acesso pelo navegador fora do ambiente local.

Nesta etapa do projeto, os resultados devem ser compreendidos principalmente sob a perspectiva do desenvolvimento tecnológico. O trabalho não busca, neste momento, demonstrar ganho de aprendizagem ou comparar o desempenho de estudantes. A plataforma encontra-se em fase de testes, e avaliações pedagógicas sistemáticas poderão ser realizadas posteriormente, após o amadurecimento das funcionalidades e a ampliação das trilhas disponíveis.

Conclusão

O projeto de iniciação científica resultou no desenvolvimento de uma versão funcional do Aprenda Aqui, plataforma web gamificada voltada ao apoio à aprendizagem introdutória de programação por estudantes do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, percorrendo etapas de levantamento de requisitos, prototipação, modelagem de dados, desenvolvimento do front-end e do back-end, e implementação da API e dos mecanismos de gamificação, até a atual fase de testes. Como continuidade, pretende-se aperfeiçoar a plataforma, ampliar as trilhas para outros campos da computação e realizar, em etapa posterior, avaliações sistemáticas de usabilidade e aprendizagem.

Referências

CASTRO, M. B. O.; SANTOS, V. A. Gamificação como recurso para aprimorar o ensino de lógica de programação em cursos de computação no ensino superior: uma revisão sistemática. RENOTE, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 307–318, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.22456/1679-1916.137752. Acesso em: 7 ago. 2026.

DE SOUSA, K. H. F.; MELO, L. B. Uma revisão sistemática da gamificação no ensino de programação. Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2021, p. 440–450. Disponível em: https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218525. Acesso em: 7 ago. 2026.

ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. Sistemas de banco de dados. 6. ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2011.

HARVARD GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION. Codingo: Learn to code anywhere, anytime, on your phone. Harvard Graduate School of Education, Cambridge, 2024. Disponível em: https://studio.gse.harvard.edu/codingo-learn-to-code-anywhere-anytime-in-your-phone/. Acesso em: 17 ago. 2026.

MEDEIROS, R. P.; RAMALHO, G. L.; FALCÃO, T. P. A systematic literature review on teaching and learning introductory programming in higher education. IEEE Transactions on Education, v. 62, n. 2, p. 77–90, 2019. DOI: 10.1109/TE.2018.2864133.

PRESSMAN, R. S. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

SOMMERVILLE, I. Engenharia de software. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Agradecimentos

Agradecemos à Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo (FEAU) da UNIVAP e ao curso de Engenharia da Computação pelo apoio ao desenvolvimento deste projeto de iniciação científica, bem como à orientação docente e aos integrantes do grupo envolvidos na concepção, implementação e aperfeiçoamento da plataforma Aprenda Aqui.