

**EDUPYTHON FEEDBACK PRO: UM SISTEMA EDUCACIONAL EM PYTHON PARA
AVALIAÇÃO FORMATIVA NO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO NA LICENCIATURA
EM INFORMÁTICA**

**EDUPYTHON FEEDBACK PRO: A PYTHON-BASED EDUCATIONAL SYSTEM FOR
FORMATIVE ASSESSMENT IN PROGRAMMING EDUCATION IN COMPUTER
SCIENCE TEACHER EDUCATION PROGRAMS**

**EDUPYTHON FEEDBACK PRO: UN SISTEMA EDUCATIVO EN PYTHON PARA LA
EVALUACIÓN FORMATIVA EN LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN EN LA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**

Amauri de Queiroz Paiva

<http://lattes.cnpq.br/6090014934259040>

<https://orcid.org/0000-0001-8847-0098>

Fabírcia Cunha da Silva

<http://lattes.cnpq.br/7527053350141511>

<https://orcid.org/0009-0003-0000-9822>

RESUMO

Este artigo apresenta e analisa o EduPython Feedback PRO, um sistema educacional experimental desenvolvido em Python para apoiar a avaliação formativa no ensino de programação em cursos de Licenciatura em Informática. Fundamentado em abordagens contemporâneas de avaliação formativa, feedback educacional e formação docente, o estudo adota uma pesquisa aplicada, envolvendo estudantes ingressos e egressos da Universidade Federal do Maranhão. Os dados foram coletados a partir de registros de uso do sistema, desempenho acadêmico e número de submissões por atividade. Os resultados evidenciam progressão gradual da aprendizagem, maior engajamento discente e contribuições relevantes do feedback automatizado para a autorregulação e o desenvolvimento do pensamento computacional. Conclui-se que o sistema atua como recurso complementar à mediação docente, ampliando a qualidade dos processos avaliativos e fortalecendo práticas pedagógicas formativas na formação inicial de professores em informática.

Palavras-chave: Avaliação formativa; Informática na educação; Licenciatura em informática; Python; Tecnologia educacional.

ABSTRACT

This article presents and analyzes EduPython Feedback PRO, an experimental educational system developed in Python to support formative assessment in programming courses in Informatics Teaching degrees. Based on contemporary approaches to formative assessment, educational feedback, and teacher training, the study adopts an applied research methodology, involving both incoming and graduated students from the Federal

University of Maranhão. Data were collected from system usage records, academic performance, and the number of submissions per activity. The results show gradual learning progression, higher student engagement, and significant contributions of automated feedback to self-regulation and the development of computational thinking. It is concluded that the system acts as a complementary resource to teacher mediation, enhancing the quality of assessment processes and strengthening formative pedagogical practices in initial teacher training in informatics.

Keywords: Formative assessment; Informatics in education; Informatics teacher education; Python; Educational technology.

RESUMEN

Este artículo presenta y analiza EduPython Feedback PRO, un sistema educativo experimental desarrollado en Python para apoyar la evaluación formativa en cursos de Licenciatura en Informática. Basado en enfoques contemporáneos de evaluación formativa, retroalimentación educativa y formación docente, el estudio adopta una investigación aplicada, involucrando a estudiantes ingresantes y egresados de la Universidad Federal de Maranhão. Los datos se recopilaron a partir de registros de uso del sistema, desempeño académico y número de envíos por actividad. Los resultados evidencian una progresión gradual del aprendizaje, mayor compromiso estudiantil y contribuciones relevantes de la retroalimentación automatizada para la autorregulación y el desarrollo del pensamiento computacional. Se concluye que el sistema actúa como recurso complementario a la mediación docente, ampliando la calidad de los procesos de evaluación y fortaleciendo las prácticas pedagógicas formativas en la formación inicial de docentes en informática.

Palabras clave: Evaluación formativa; Enseñanza de la programación; Formación docente; Python; Tecnología educativa.

INTRODUÇÃO

A avaliação da aprendizagem no ensino superior tem sido amplamente debatida no contexto das transformações educacionais contemporâneas, especialmente diante da intensificação do uso de tecnologias digitais e da demanda por processos formativos mais significativos. No cenário educacional brasileiro, Luckesi (2021) e Hoffmann (2020) argumentam que práticas avaliativas centradas apenas na mensuração de resultados tendem a reduzir a avaliação a um mecanismo classificatório, afastando-a de sua função pedagógica e formativa.

Em cursos de Licenciatura em Informática, esse debate assume contornos ainda mais complexos, pois a formação do futuro professor exige não apenas o domínio de

conteúdos técnicos, mas também a construção de saberes pedagógicos que articulem ensino, aprendizagem e avaliação de forma coerente. Kenski (2021) destaca que o uso de tecnologias na educação deve estar associado a intencionalidades pedagógicas claras, enquanto Valente (2022) reforça a necessidade de práticas avaliativas alinhadas às metodologias de ensino adotadas.

No ensino de programação, as limitações de modelos avaliativos predominantemente somativos tornam-se particularmente evidentes. Pesquisas recentes apontam elevados índices de dificuldades de aprendizagem e evasão em disciplinas introdutórias, frequentemente relacionados à ausência de acompanhamento contínuo e de feedback pedagógico estruturado (Araujo & Andrade, 2023; Silva & Bittencourt, 2023). A aprendizagem da programação envolve processos cognitivos complexos, como abstração, decomposição e resolução de problemas, que se desenvolvem de forma gradual e não linear.

A luz dessas discussões, a avaliação formativa apresenta-se como uma abordagem capaz de responder de maneira mais adequada às especificidades do ensino de programação. Para Villas Boas (2022), trata-se de um processo contínuo de coleta e análise de evidências, orientado à tomada de decisões pedagógicas que favoreçam a aprendizagem, perspectiva que dialoga com a concepção freireana de educação ao compreender a avaliação como prática dialógica e comprometida com o desenvolvimento do estudante (Freire, 2019).

Elemento central da avaliação formativa, o feedback educacional desempenha papel estratégico na mediação da aprendizagem. Estudos indicam que feedbacks frequentes, claros e orientadores contribuem significativamente para o desenvolvimento da autorregulação discente e para a superação de dificuldades conceituais, especialmente em contextos de aprendizagem complexos como o ensino de programação (Shute, 2023; Souza & França, 2024). No entanto, a oferta de feedback individualizado em turmas numerosas permanece como um desafio recorrente no ensino superior.

Nesse contexto, cresce o interesse por soluções tecnológicas capazes de apoiar práticas avaliativas formativas. Pesquisas no campo da Educação em Computação no Brasil evidenciam o potencial de sistemas de avaliação automatizada como instrumentos de apoio ao trabalho docente, desde que fundamentados em princípios pedagógicos sólidos e utilizados de forma crítica (Oliveira et al., 2023; Barbosa et al., 2023). Alinhado a essa perspectiva, o presente estudo tem como objetivo apresentar e analisar o sistema EduPython Feedback PRO, desenvolvido em *Python* com interface gráfica baseada na

biblioteca Tkinter, evidenciando suas contribuições para a aprendizagem discente e para a formação de professores em cursos de Licenciatura em Informática (Moran, 2023; Bacich & Moran, 2021).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Avaliação da aprendizagem no ensino superior

A avaliação da aprendizagem no ensino superior tem sido historicamente compreendida como um instrumento de verificação do desempenho acadêmico, frequentemente associada à atribuição de notas e à certificação do conhecimento adquirido ao final de um período letivo. Essa concepção, amplamente difundida em diferentes contextos institucionais, tende a privilegiar práticas avaliativas de caráter somativo, centradas na mensuração de resultados e na classificação dos estudantes (Luckesi, 2021).

No entanto, estudos contemporâneos têm questionado a centralidade dessa abordagem, evidenciando suas limitações pedagógicas. Hoffmann (2020) argumenta que a avaliação, quando reduzida a um mecanismo classificatório, perde seu potencial formativo e deixa de cumprir sua função mediadora no processo de ensino e aprendizagem. Nessa perspectiva, a avaliação deve ser compreendida como parte integrante da prática pedagógica, orientada à promoção do desenvolvimento cognitivo e à construção de aprendizagens significativas.

No contexto do ensino superior, Biggs e Tang (2011) propõem o conceito de alinhamento construtivo, segundo o qual os objetivos de aprendizagem, as estratégias de ensino e os procedimentos avaliativos devem estar articulados de forma coerente. Essa articulação é fundamental para garantir que a avaliação não apenas mensure resultados, mas também contribua efetivamente para a aprendizagem dos estudantes, favorecendo o engajamento e a compreensão profunda dos conteúdos.

2.2 Avaliação formativa e feedback educacional

A avaliação formativa emerge, nesse cenário, como uma abordagem pedagógica que busca superar as limitações dos modelos exclusivamente somativos. De acordo com Villas Boas (2022), a avaliação formativa caracteriza-se por um processo contínuo de coleta e interpretação de evidências da aprendizagem, com a finalidade de orientar decisões pedagógicas em tempo oportuno. Trata-se de uma prática intencionalmente voltada à melhoria da aprendizagem, e não apenas à sua mensuração.

Sadler (1989) destaca que a eficácia da avaliação formativa está diretamente relacionada à clareza dos critérios de desempenho e à capacidade do estudante de compreender a distância entre seu desempenho atual e o desempenho esperado. Nesse contexto, o feedback educacional assume papel central, ao fornecer informações que possibilitam ao estudante ajustar suas estratégias de aprendizagem e avançar em direção aos objetivos propostos.

Pesquisas mais recentes reforçam a relevância do feedback como elemento estruturante da avaliação formativa. Shute (2023) evidencia que feedbacks frequentes, específicos e orientadores favorecem o desenvolvimento da autorregulação e promovem aprendizagens mais profundas. No contexto brasileiro, Souza e França (2024) apontam que práticas sistemáticas de feedback contribuem para a superação de dificuldades conceituais, especialmente em áreas de elevada complexidade cognitiva.

2.3 Avaliação no ensino de programação e Educação em Computação

No campo da Educação em Computação, os desafios associados à avaliação da aprendizagem tornam-se ainda mais evidentes. Disciplinas introdutórias de programação apresentam, historicamente, elevados índices de reprovação e evasão, fenômenos frequentemente relacionados à inadequação das estratégias de ensino e avaliação adotadas (Araujo & Andrade, 2023; Bennedsen & Caspersen, 2019).

A aprendizagem da programação exige o desenvolvimento de competências cognitivas complexas, como abstração, decomposição de problemas e raciocínio lógico. Wing (2006) denomina esse conjunto de habilidades de pensamento computacional, ressaltando que sua consolidação ocorre de forma gradual e demanda acompanhamento pedagógico contínuo. Modelos avaliativos baseados exclusivamente em provas finais tendem a capturar apenas resultados pontuais, sem considerar o processo de construção do conhecimento.

Nesse sentido, Silva e Bittencourt (2023) defendem a adoção de práticas avaliativas que valorizem o acompanhamento processual da aprendizagem em programação, integrando atividades práticas, feedbacks frequentes e oportunidades de revisão. Barbosa et al., (2023) reforçam que a avaliação, no contexto da Educação em Computação, deve estar alinhada a princípios pedagógicos que considerem as especificidades da área e as necessidades formativas dos estudantes.

2.4 Tecnologias digitais e sistemas de apoio à avaliação formativa

A incorporação de tecnologias digitais aos processos avaliativos tem ampliado as possibilidades de implementação da avaliação formativa no ensino superior. Kenski

(2021) destaca que as tecnologias educacionais, quando utilizadas de forma crítica e intencional, podem favorecer a personalização do ensino e ampliar as oportunidades de acompanhamento da aprendizagem.

No ensino de programação, sistemas de avaliação automatizada têm sido investigados como instrumentos de apoio ao trabalho docente. Oliveira e Bittencourt (2023) evidenciam que tais sistemas podem contribuir para a oferta de feedbacks mais frequentes e imediatos, desde que concebidos de forma transparente e alinhados a fundamentos pedagógicos consistentes. Esses sistemas não substituem a mediação do professor, mas atuam como ferramentas complementares.

No âmbito da formação inicial de professores em Informática, o uso crítico de tecnologias voltadas à avaliação assume papel formativo relevante. Moran (2023) argumenta que metodologias apoiadas em tecnologias digitais devem favorecer aprendizagens ativas e reflexivas, enquanto Bacich e Moran (2021) defendem a coerência entre metodologias ativas e processos avaliativos. Assim, a integração de sistemas educacionais à avaliação formativa contribui não apenas para a aprendizagem discente, mas também para a construção de uma postura docente reflexiva e inovadora.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem qualitativa e quantitativa, de natureza aplicada, com delineamento exploratório-descritivo. O objetivo central foi analisar as contribuições do sistema educacional experimental EduPython Feedback PRO como ferramenta de apoio à avaliação formativa no ensino de programação, no contexto da formação inicial de professores em cursos de Licenciatura em Informática.

3.1 Contexto e participantes

O estudo foi desenvolvido no âmbito de um curso de Licenciatura em Informática, incluindo estudantes regularmente matriculados e egressos da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A participação de egressos teve como finalidade ampliar a compreensão dos impactos formativos do sistema, incorporando percepções retrospectivas sobre a aprendizagem e a formação docente em programação.

Ao todo, participaram da pesquisa 37 pessoas, sendo 22 estudantes em formação inicial e 15 egressos do curso, todos com experiências em disciplinas introdutórias de programação. A diversidade de perfis contribuiu para a análise do uso do sistema em diferentes estágios da trajetória formativa, fortalecendo a consistência dos resultados.

A participação foi voluntária e os dados foram analisados de forma agregada, sem identificação individual dos participantes, em consonância com os princípios éticos aplicáveis a pesquisas educacionais.

3.2 Procedimentos de pesquisa

O sistema foi utilizado ao longo de um período letivo como ferramenta de apoio às atividades avaliativas em programação. As atividades propostas envolveram a resolução de problemas computacionais de complexidade progressiva, permitindo observar o desenvolvimento das competências dos participantes ao longo do tempo.

Durante a utilização do sistema, foram coletados dados relativos às submissões de código, tentativas de resolução, tipos de erros recorrentes e feedbacks gerados automaticamente. Paralelamente, foram aplicados questionários estruturados e instrumentos reflexivos com o objetivo de captar as percepções dos participantes acerca do uso do sistema e de suas contribuições para a aprendizagem.

3.3 Instrumentos e procedimentos de análise

Os dados quantitativos foram organizados por meio de estatísticas descritivas, possibilitando a identificação de padrões de uso do sistema e de evolução do desempenho acadêmico. Os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, buscando categorias relacionadas à clareza do feedback, apoio à aprendizagem, autonomia discente e percepção formativa.

A triangulação entre diferentes fontes de dados permitiu uma análise mais abrangente e consistente dos resultados, contribuindo para a validade interna do estudo. Esse procedimento metodológico está alinhado às recomendações de pesquisas na área de Educação em Computação e avaliação educacional, assegurando rigor científico e coerência com os objetivos propostos.

3.1 Delineamento da pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo de natureza aplicada, com abordagem qualitativa e quantitativa, configurando-se como de caráter exploratório e descritivo. A opção por esse delineamento justifica-se pelo objetivo de desenvolver, implementar e analisar um sistema educacional experimental voltado ao apoio à avaliação formativa no ensino de programação, visando compreender tanto seus aspectos técnicos quanto seus impactos pedagógicos no processo de aprendizagem.

Do ponto de vista metodológico, o estudo aproxima-se do paradigma do *design science research*, na medida em que envolve a concepção de um artefato tecnológico e a análise de sua aplicabilidade em um contexto educacional real. Essa abordagem permite

articular fundamentos teóricos, desenvolvimento tecnológico e avaliação empírica, conforme recomendado em pesquisas na área de Educação em Computação.

3.2 Contexto e participantes da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em um curso de Licenciatura em Informática de uma instituição de ensino superior pública brasileira. O contexto foi escolhido por sua relevância na formação inicial de professores e por possibilitar a análise do sistema tanto sob a perspectiva da aprendizagem discente quanto da formação pedagógica dos futuros docentes.

Os participantes da pesquisa foram estudantes regularmente matriculados em disciplinas introdutórias de programação. A seleção dos participantes ocorreu de forma intencional, considerando critérios como frequência às aulas e participação nas atividades propostas. Todos os procedimentos éticos foram observados, garantindo o anonimato dos participantes e a utilização dos dados exclusivamente para fins acadêmicos.

3.3 Descrição do sistema EduPython Feedback PRO

O sistema foi desenvolvido na linguagem *Python*, utilizando a biblioteca *Tkinter* para a construção da interface gráfica. A escolha dessa tecnologia deve-se à sua ampla utilização em contextos educacionais, à facilidade de aprendizado e à possibilidade de integração com diferentes recursos computacionais.

O sistema tem como finalidade apoiar práticas de avaliação formativa no ensino de programação, possibilitando a aplicação de atividades, o registro de respostas dos estudantes e a geração de feedbacks automatizados. Os *feedbacks* são estruturados de forma a oferecer devolutivas imediatas e orientadoras, alinhadas aos objetivos de aprendizagem previamente definidos pelo docente.

Figura 01- Programa EduPython-Feedback PRO

EduPython-Feedback PRO

Avaliação Formativa

Nome do estudante:

aluno_teste_01

Questão: O que é um algoritmo?

É uma sequência de passos lógicos que busca resolver determinadas prob-
lemas

Avaliar resposta

Pontuação 8 | Nível Avançado

Feedback pedagógico:

Excelente resposta. Você demonstrou domínio conceitual do tema, utiliz-
ando elementos essenciais da definição de algoritmo.

Histórico de Avaliação

Nome	Pontuação	Nível	Data
aluno_teste_01	8	Avançado	2025-12-24 09:13:05
aluno_teste_02	4	Intermediário	2025-12-24 09:15:17
aluno_teste_03	2	Iniciante	2025-12-24 09:16:29
aluno_teste_01	8	Avançado	2025-12-24 09:18:25

Fonte: Própria do autor (2025).

3.3.1 Arquitetura funcional do sistema EduPython Feedback PRO

O sistema foi estruturado em módulos funcionais responsáveis pela coleta das respostas dos estudantes, pela análise sintática das soluções submetidas e pela geração de feedbacks automatizados de caráter orientador. Essa organização modular visa garantir clareza estrutural, flexibilidade de uso e alinhamento pedagógico com os princípios da avaliação formativa.

O módulo de coleta de respostas é responsável por registrar as interações dos estudantes com o sistema, armazenando as soluções submetidas nas atividades propostas. Esse módulo possibilita o acompanhamento processual da aprendizagem, uma vez que preserva os registros das tentativas realizadas ao longo do tempo.

Em seguida, o módulo de análise sintática processa as respostas fornecidas pelos estudantes com base em critérios previamente definidos pelo docente. Essa análise permite identificar padrões de acerto e erro, bem como dificuldades recorrentes relacionadas à lógica de programação, contribuindo para uma compreensão mais detalhada do desempenho discente.

Por fim, o módulo de geração de feedbacks automatizados produz devolutivas imediatas e pedagógicas, orientadas à superação das dificuldades identificadas. Os feedbacks são formulados de modo a orientar o estudante quanto aos ajustes necessários em sua solução, favorecendo a autorregulação da aprendizagem e a progressão cognitiva, em consonância com os pressupostos da avaliação formativa.

3.4 Procedimentos de coleta de dados

A coleta de dados ocorreu ao longo do período letivo em que o sistema foi utilizado como ferramenta de apoio às atividades avaliativas da disciplina. Foram considerados diferentes tipos de dados, incluindo registros de uso do sistema, resultados das atividades realizadas pelos estudantes e percepções dos participantes acerca da utilização da ferramenta.

Instrumentos complementares, como questionários e registros reflexivos, foram utilizados para captar a percepção dos estudantes sobre o *feedback* recebido e sua contribuição para a aprendizagem. Esses dados permitiram analisar não apenas o desempenho acadêmico, mas também aspectos relacionados à autorregulação e ao engajamento discente.

3.5 Procedimentos de análise dos dados

Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatísticas descritivas, com o objetivo de identificar padrões de desempenho e evolução dos estudantes ao longo da utilização do sistema. Já os dados qualitativos foram submetidos à análise de conteúdo, possibilitando a identificação de categorias relacionadas às percepções dos participantes sobre o processo avaliativo e o feedback fornecido.

A triangulação dos dados quantitativos e qualitativos contribuiu para uma compreensão mais abrangente dos resultados, fortalecendo a validade do estudo e permitindo analisar de forma integrada os aspectos pedagógicos e tecnológicos do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caracterização dos participantes

Participaram do estudo 37 sujeitos, sendo 22 estudantes ingressos regularmente matriculados em disciplinas introdutórias de programação e 15 egressos do curso de Licenciatura em Informática da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A inclusão dos egressos permitiu ampliar a análise, incorporando percepções retrospectivas acerca da formação docente e da aprendizagem em programação.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes da pesquisa

Grupo	Quantidade	Experiência prévia predominante
Estudantes Ingressos	22	Baixa ou inexistente
Egressos	15	Moderada, associada à prática docente ou acadêmica

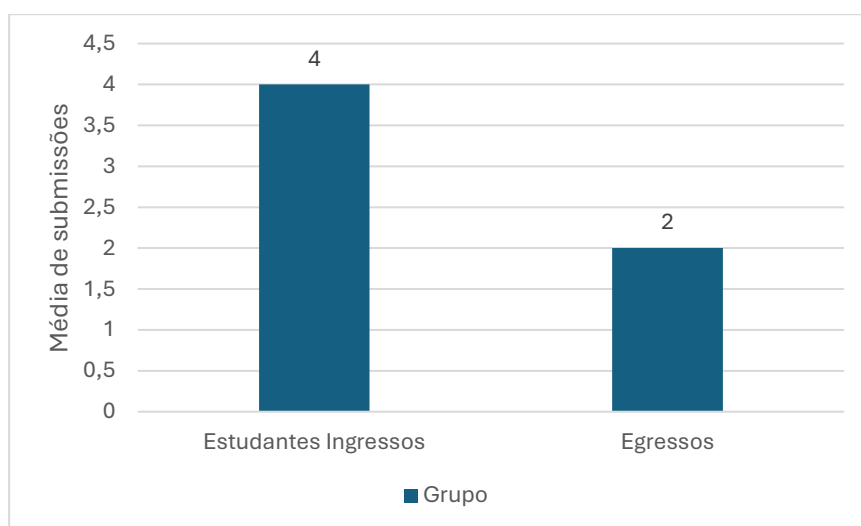
Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A heterogeneidade observada é coerente com o perfil típico de cursos de Licenciatura em Informática e reforça a necessidade de estratégias avaliativas capazes de acompanhar diferentes ritmos e trajetórias de aprendizagem, conforme discutido por Araujo e Andrade (2023) e Bennedsen e Caspersen (2019).

4.2 Uso do sistema EduPython Feedback PRO pelos participantes

O sistema foi utilizado ao longo de um período letivo como ferramenta de apoio à avaliação formativa. Os registros de uso indicaram elevada participação dos estudantes ingressos, com múltiplas tentativas de resolução para um mesmo problema, evidenciando engajamento com o processo de aprendizagem.

Figura 2 – Média de submissões por atividade no sistema EduPython Feedback PRO



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Observou-se que os egressos apresentaram menor número de submissões, porém com maior taxa de acerto nas primeiras tentativas, aspecto esperado em função de sua maior experiência prévia. Esse contraste reforça o papel do sistema como apoio formativo principalmente para estudantes em formação inicial, alinhando-se aos pressupostos da avaliação processual defendidos por Sadler (1989).

4.3 Percepção sobre o feedback automatizado

As percepções dos participantes acerca do feedback automatizado foram coletadas por meio de questionários estruturados. De modo geral, tanto ingressos quanto egressos avaliaram positivamente a clareza e a utilidade pedagógica das devolutivas fornecidas pelo sistema.

Tabela 2 – Avaliação do feedback automatizado pelos participantes

Aspecto avaliado	Ingressos	Egressos
Clareza do feedback	Alta	Alta
Utilidade para correção de erros	Alta	Moderada a alta
Contribuição para autonomia	Moderada	Alta

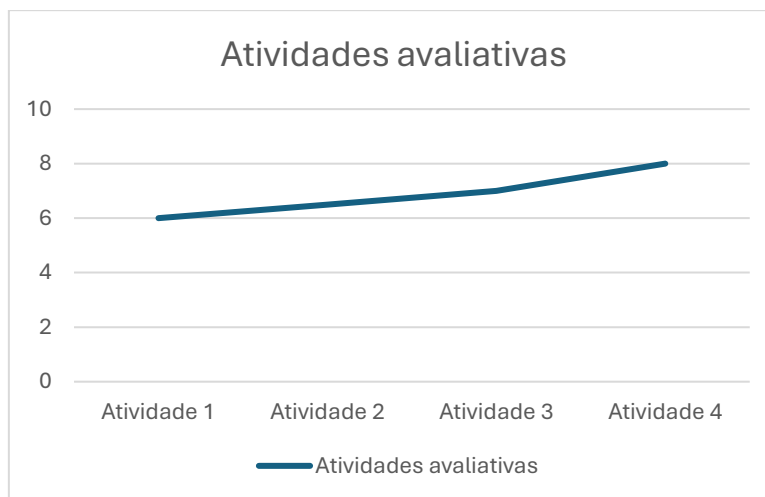
Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Os dados indicam que o feedback exerceu papel relevante na mediação da aprendizagem, especialmente entre os estudantes ingressos. Esses achados dialogam com Shute (2023) e Souza e França (2024), que destacam o feedback orientador como elemento central para o desenvolvimento da autorregulação discente.

4.4 Desempenho acadêmico e aprendizagem em programação

A análise do desempenho acadêmico revelou evolução gradual dos estudantes ingressos ao longo das atividades avaliativas. Observou-se redução na recorrência de erros sintáticos e maior adequação lógica das soluções apresentadas, indicando consolidação progressiva dos conceitos trabalhados.

Figura 3 – Evolução do desempenho dos estudantes ingressos ao longo do uso do sistema



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Esses resultados sugerem que o acompanhamento contínuo e o *feedback* automatizado contribuíram para o desenvolvimento de competências associadas ao pensamento computacional, conforme proposto por Wing (2006). Estudos recentes no contexto brasileiro também apontam benefícios semelhantes decorrentes da adoção de

sistemas de apoio à avaliação em programação (Silva & Bittencourt, 2023; Barbosa, Maldonado & Costa, 2023).

4.5 Discussão integrada dos achados

De forma integrada, os resultados evidenciam que o sistema atuou como ferramenta eficaz de apoio à avaliação formativa no ensino de programação, especialmente para estudantes em formação inicial. A combinação entre feedback automatizado, possibilidade de múltiplas tentativas e acompanhamento processual favoreceu o engajamento e a aprendizagem.

A inclusão dos egressos da UFMA contribuiu para validar os resultados sob uma perspectiva formativa ampliada, permitindo relacionar o uso do sistema às demandas da prática docente. Esses achados dialogam com Kenski (2021) e Moran (2023), ao evidenciar que tecnologias educacionais, quando fundamentadas em princípios pedagógicos sólidos, podem potencializar aprendizagens significativas. Assim, o sistema analisado alinha-se às proposições de Bacich e Moran (2021), reforçando seu potencial contributivo para a formação de professores e para a inovação avaliativa no ensino de programação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo apresentar e analisar o sistema educacional experimental EduPython Feedback PRO como ferramenta de apoio à avaliação formativa no ensino de programação, no contexto da formação inicial de professores em cursos de Licenciatura em Informática. Os resultados obtidos evidenciam que a utilização do sistema contribuiu de forma significativa para o acompanhamento processual da aprendizagem, favorecendo a identificação de dificuldades, a reorganização do raciocínio lógico e o engajamento dos estudantes ao longo das atividades.

A análise dos dados revelou que os estudantes ingressos se beneficiaram de maneira mais expressiva do feedback automatizado, especialmente pela possibilidade de múltiplas tentativas orientadas e devolutivas imediatas. Esse aspecto reforça a pertinência da avaliação formativa em contextos de ensino de programação, nos quais a aprendizagem ocorre de forma gradual e não linear. A inclusão de egressos da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) ampliou a compreensão dos impactos formativos do sistema, ao incorporar uma perspectiva retrospectiva relacionada à prática docente e à consolidação de saberes profissionais.

Do ponto de vista pedagógico, os achados indicam que sistemas de apoio à avaliação, quando fundamentados em princípios formativos e utilizados de maneira intencional, podem potencializar a aprendizagem sem substituir a mediação do professor. Ao contrário, o EduPython Feedback PRO mostrou-se um recurso complementar ao trabalho docente, ampliando a frequência e a consistência do feedback educacional, elemento central para o desenvolvimento da autorregulação e da autonomia discente.

No âmbito da formação de professores, o estudo contribui para evidenciar que o uso crítico de tecnologias educacionais voltadas à avaliação pode favorecer a construção de uma postura docente reflexiva, coerente com metodologias ativas e com práticas avaliativas alinhadas aos objetivos de aprendizagem. Nesse sentido, o sistema analisado apresenta potencial não apenas como ferramenta didática, mas também como objeto formativo, ao possibilitar que licenciandos compreendam a avaliação como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem.

Como limitações do estudo, destacam-se o número restrito de participantes e o recorte contextual específico, o que não permite generalizações amplas dos resultados. Contudo, tais limitações são compatíveis com o caráter exploratório da pesquisa e não comprometem a consistência das análises realizadas.

Contudo, sugere-se que pesquisas futuras ampliem o escopo da investigação, envolvendo diferentes contextos institucionais, níveis de ensino e linguagens de programação, bem como a incorporação de análises longitudinais mais extensas. Espera-se que este trabalho contribua para o avanço das discussões sobre avaliação formativa, feedback educacional e uso pedagógico de tecnologias no ensino de programação, fortalecendo práticas inovadoras e qualificadas na formação de professores em Informática.

REFERÊNCIAS

Araujo, A. L. S. O., & Andrade, W. L. (2023). Avaliação automática em disciplinas introdórias de programação: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31(2), 1–23. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2498>

Bacich, L., & Moran, J. (2021). *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Penso.

Barbosa, E. F., Maldonado, J. C., & Costa, H. A. X. (2023). Educação em computação no Brasil: avanços e desafios contemporâneos. *Educação & Sociedade*, 44, e258931. <https://doi.org/10.1590/ES.258931>

Freire, P. (2019). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (60ª ed.). Paz e Terra.

Hoffmann, J. (2020). *Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade* (35ª ed.). Mediação.

Kenski, V. M. (2021). *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação* (9ª ed.). Papirus.

Luckesi, C. C. (2021). *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições* (23ª ed.). Cortez.

Moran, J. M. (2023). *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. Penso.

Oliveira, E. H. T., & Bittencourt, I. I. (2023). Sistemas de apoio à avaliação formativa no ensino de programação. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)* (pp. 1–10). Sociedade Brasileira de Computação.
<https://doi.org/10.5753/sbie.2023.232456>

Perrenoud, P. (2019). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens*. Artmed.
Shute, V. J. (2023). Formative feedback and learning: updated perspectives. *Educational Psychologist*, 58(3), 145–159. <https://doi.org/10.1080/00461520.2023.2183152>

Silva, M. A., & Santos, P. S. (2024). Feedback automatizado e aprendizagem autorregulada em programação. In *Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE)* (pp. 1–8). Sociedade Brasileira de Computação.
<https://doi.org/10.5753/wie.2024.245891>

Silva, T. R., & Bittencourt, I. I. (2023). Pensamento computacional na formação inicial de professores: desafios e perspectivas. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 31(1), 1–20. <https://doi.org/10.5753/rbie.2023.2465>

Souza, D. M., & França, R. S. (2024). Feedback automático como apoio à aprendizagem em cursos de programação. *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, 22(1), 1–10. <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote>

Valente, J. A. (2022). *O computador na sociedade do conhecimento*. Editora da Unicamp.

Villas Boas, B. M. F. (2022). *Avaliação formativa e aprendizagem significativa*. Papirus.