



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
PIBIC-UEMA
EDITAL N.º 61/2026-CP/PPG/UEMA**

Projeto de Pesquisa : UMA PLATAFORMA WEB COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (IAGEN) INTEGRADA NO APOIO AO PROCESSO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS COMPUTACIONAIS.

Plano de Trabalho : PERSONALIZAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS VIA SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO ADAPTATIVOS: UMA ABORDAGEM BASEADA EM IA GENERATIVA

Orientador: Prof. Dr. Cícero Costa Quarto

São Luís - MA
2026

Sumário

1	Introdução	3
2	Justificativa	3
3	Objetivos do Trabalho do Bolsista	4
3.1	Objetivo Geral	4
3.2	Objetivos Específicos	4
4	Resumo da Metodologia de Trabalho do Bolsista	5
5	Cronograma de Atividades do Bolsista para 1 ano:	6
6	Impressos Esperados	6

1 Introdução

O ensino de algoritmos constitui um dos pilares fundamentais da formação em Engenharia da Computação, sendo essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da abstração computacional e da capacidade de resolução de problemas. Contudo, a literatura acadêmica e a prática docente evidenciam que essa disciplina apresenta elevada carga cognitiva aos discentes, resultando em altos índices de retenção e evasão nos períodos iniciais da graduação [3]. Esse cenário é agravado pela dificuldade existente na transição entre o pensamento lógico e a sintaxe computacional, tornando-se uma barreira significativa para estudantes ingressantes no ensino superior.

Nesse contexto, a integração da Inteligência Artificial (IA) tem transformado o papel do feedback educacional. Segundo Cabral et al. [1], o emprego de recursos baseados em inteligência computacional possibilita a automação da análise de desempenho dos estudantes e a personalização da interação pedagógica. Além disso, ferramentas de IA generativa tornam viável a criação de modelos de feedback mais sofisticados, contribuindo para o desenvolvimento discente por meio de suporte pedagógico contínuo e contextualizado.

Diante disso, o presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema web inteligente que utiliza mecanismos de recomendação adaptativa e modelos de IA generativa para oferecer trilhas de aprendizagem personalizadas. O objetivo da proposta é auxiliar os estudantes na superação dos desafios relacionados ao raciocínio lógico computacional, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica, personalizada e adaptativa.

2 Justificativa

O ensino de algoritmos e programação no ensino superior apresenta desafios significativos, uma vez que exige dos estudantes elevado nível de abstração, raciocínio lógico e capacidade de resolução de problemas. As dificuldades relacionadas à aprendizagem desses conteúdos não decorrem apenas da complexidade intrínseca dos temas abordados, mas também da ausência de suporte individualizado que acompanhe o ritmo de aprendizagem de cada discente. Muitos estudantes demonstram limitações na compreensão de conceitos abstratos e na transição do raciocínio lógico para a sintaxe computacional, o que reforça a necessidade de novas estratégias de mediação pedagógica, especialmente em um contexto no qual as tecnologias vêm transformando as formas de construção e disseminação do conhecimento [4].

Essas dificuldades são frequentemente agravadas por lacunas na formação inicial dos estudantes e pela limitação de abordagens didáticas capazes de tornar o ensino mais personalizado, impactando negativamente o desempenho acadêmico e contribuindo para elevados índices de retenção e evasão nos períodos iniciais da graduação [2]. Nesse cenário, tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) vêm sendo investigadas como alternativas capazes de promover maior personalização no processo educacional. Sistemas de recomendação adaptativa e ferramentas de IA generativa possibilitam a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, oferecendo feedbacks automáticos e suporte pedagógico personalizado aos estudantes [1].

O ensino de algoritmos e programação no ensino superior apresenta desafios significativos, uma vez que exige dos estudantes elevado nível de abstração, raciocínio lógico e capacidade de resolução de problemas. As dificuldades relacionadas à aprendizagem desses conteúdos não decorrem apenas da complexidade intrínseca dos temas abordados, mas também da ausência de suporte individualizado que acompanhe o ritmo de aprendizagem

de cada discente. Muitos estudantes demonstram limitações na compreensão de conceitos abstratos e na transição do raciocínio lógico para a sintaxe computacional, o que reforça a necessidade de novas estratégias de mediação pedagógica, especialmente em um contexto no qual as tecnologias vêm transformando as formas de construção e disseminação do conhecimento [4].

Essas dificuldades são frequentemente agravadas por lacunas na formação inicial dos estudantes e pela limitação de abordagens didáticas capazes de tornar o ensino mais personalizado, impactando negativamente o desempenho acadêmico e contribuindo para elevados índices de retenção e evasão nos períodos iniciais da graduação [2]. Nesse cenário, tecnologias baseadas em Inteligência Artificial (IA) vêm sendo investigadas como alternativas capazes de promover maior personalização no processo educacional. Sistemas de recomendação adaptativa e ferramentas de IA generativa possibilitam a construção de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e interativos, oferecendo feedbacks automáticos e suporte pedagógico personalizado aos estudantes [1].

Apesar do crescente interesse em tecnologias educacionais, ainda existem lacunas relacionadas à efetividade de sistemas que integrem Inteligência Artificial generativa para oferecer suporte contínuo no ensino de algoritmos. Dessa forma, torna-se necessário investigar de que maneira essas ferramentas podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e para a superação de dificuldades relacionadas ao raciocínio lógico computacional de forma contextualizada e personalizada.

Assim, esta pesquisa justifica-se pela importância de compreender e avaliar o potencial de um sistema inteligente de recomendação adaptativa como recurso de apoio ao ensino de algoritmos, buscando contribuir para o aprimoramento das práticas pedagógicas, para a personalização da aprendizagem e para a redução dos índices de retenção e reprovação na disciplina.

Além disso, a proposta encontra-se alinhada ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4), relacionado à promoção de educação de qualidade, inclusiva e equitativa, por meio da aplicação de tecnologias digitais no apoio ao ensino e à aprendizagem.

3 Objetivos do Trabalho do Bolsista

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver e implementar um sistema inteligente de recomendação adaptativa, baseado em IA generativa, integrado a uma plataforma web para personalização da aprendizagem de algoritmos.

3.2 Objetivos Específicos

Para a consecução do objetivo geral o bolsista terá como objetivos específicos:

- Investigar de que forma IA generativa e sistemas adaptativos aplicados ao ensino de programação;
- Modelar um mecanismo de rastreamento de desempenho discente (user modeling) baseado em métricas de acertos, erros e tempo de execução;
- Desenvolver um algoritmo de recomendação que selecione trilhas de aprendizagem personalizadas;

- Integrar APIs de IA generativa para a produção de feedbacks pedagógicos automáticos e explicativos sobre os erros de lógica dos usuários;
- Validar a usabilidade e a precisão das recomendações do sistema através de testes estruturados com usuários.

4 Resumo da Metodologia de Trabalho do Bolsista

O trabalho a ser desenvolvido pelo bolsista caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, de natureza tecnológica, com abordagem qualitativa e exploratória, tendo como foco o desenvolvimento de um sistema inteligente de recomendação adaptativa voltado ao ensino de algoritmos.

Inicialmente, será realizado um levantamento bibliográfico em bases científicas, como Periódicos CAPES, Google Acadêmico, IEEE Xplore e Scopus, com o objetivo de identificar estudos relacionados à Inteligência Artificial generativa, sistemas de recomendação adaptativa, aprendizagem personalizada e ensino de programação.

Na etapa seguinte, será realizada a modelagem do sistema de recomendação, considerando métricas relacionadas ao desempenho dos estudantes, como taxa de acertos, erros recorrentes, nível de dificuldade das questões e tempo de resolução das atividades. Essas informações serão utilizadas para estruturar mecanismos de personalização da aprendizagem.

Posteriormente, será desenvolvido o módulo inteligente responsável pela recomendação de conteúdos e exercícios personalizados, permitindo a criação de trilhas adaptativas de aprendizagem conforme as necessidades individuais dos usuários.

Além disso, serão integradas APIs de Inteligência Artificial generativa com o objetivo de produzir feedbacks pedagógicos automáticos, explicações contextualizadas sobre erros de lógica e suporte contínuo ao estudante durante o processo de aprendizagem.

A implementação do sistema será realizada utilizando tecnologias web modernas, incluindo ReactJS para desenvolvimento da interface do usuário, Node.js para construção do backend da aplicação e banco de dados relacional para armazenamento das informações acadêmicas e métricas de desempenho dos usuários.

Após a implementação da proposta, serão realizados testes funcionais e avaliações de usabilidade, buscando analisar a eficiência das recomendações geradas pelo sistema e sua contribuição para o apoio ao ensino de algoritmos.

Por fim, os resultados obtidos serão sistematizados por meio da elaboração de relatórios técnicos e produção científica, visando contribuir para pesquisas na área de Informática na Educação e Inteligência Artificial aplicada ao ensino.

5 Cronograma de Atividades do Bolsista para 1 ano:

Tabela 1: Cronograma de Atividades do Bolsista para 1 ano

ATIVIDADES	PERÍODO DE REALIZAÇÃO											
	set	out	nov	dez	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago
Fundamentação Teórica	X	X	X									
Relatório 1 de Desempenho			X									
Especificação e descrição dos componentes estruturais da arquitetura de sistema				X	X							
Implementação e Validação da Proposta						X	X	X				
Relatório Parcial						X						
Avaliação das possibilidades e limitações da proposta									X	X		
Relatório 2 de Desempenho									X			
Escrita de artigo Científico e escrita do Relatório Final											X	
Relatório Final												X

6 Impressos Esperados

Espera-se que o desenvolvimento do sistema inteligente de recomendação adaptativa contribua para a personalização do processo de aprendizagem de algoritmos, proporcionando aos estudantes suporte pedagógico contínuo e trilhas de estudo adequadas ao seu nível de desempenho.

Além disso, espera-se que a integração de recursos de Inteligência Artificial generativa possibilite a geração automática de feedbacks explicativos e contextualizados, auxiliando os estudantes na identificação e correção de erros relacionados ao raciocínio lógico e à programação.

Do ponto de vista acadêmico e científico, a pesquisa pretende contribuir para o fortalecimento de estudos relacionados à aplicação de Inteligência Artificial na Educação, especialmente no contexto da aprendizagem adaptativa e do ensino de programação.

Como resultados adicionais, espera-se a produção de relatórios técnicos, documentação do sistema desenvolvido e publicação de artigo científico relacionado aos resultados obtidos durante a execução do projeto. Espera-se que o desenvolvimento do sistema inteligente de recomendação adaptativa contribua para a personalização do processo de aprendizagem de algoritmos, proporcionando aos estudantes suporte pedagógico contínuo e trilhas de estudo adequadas ao seu nível de desempenho.

Além disso, espera-se que a integração de recursos de Inteligência Artificial generativa possibilite a geração automática de feedbacks explicativos e contextualizados, auxiliando os estudantes na identificação e correção de erros relacionados ao raciocínio lógico e à programação.

Do ponto de vista acadêmico e científico, a pesquisa pretende contribuir para o fortalecimento de estudos relacionados à aplicação de Inteligência Artificial na Educação, especialmente no contexto da aprendizagem adaptativa e do ensino de programação.

Como resultados adicionais, espera-se a produção de relatórios técnicos, documentação do sistema desenvolvido e publicação de artigo científico relacionado aos resultados obtidos durante a execução do projeto.

Referências

- [1] PATRICIA ESPANHOL CABRAL, WALLACE ROSA GOMES, WALLACE FERREIRA CARVALHIDO, WALACE LUIZ DIAS, VERONICA PONTES DORNELAS PEREIRA, THIAGO ROCHA SILVA, SAINT CLAIR CAMPANHA FILHO, REGINA LIA POLETTI SAMPAIO CUPERTINO, POLLYANA DUTRA COSTA PLANTIKOW, JULIANO KACIO ZORZAL, et al. Feedback inteligente em ambientes educacionais: Uma revisão sistemática sobre o uso da inteligência artificial para a melhoria contínua do aprendizado. *REVISTA MULTIDISCIPLINAR INTEGRADA-REMI*, 2(07):1–17, 2026.
- [2] D. Machado, N. Bastos, A. Hall, and S. Pais. Volume of geometric solids on the desmos platform: A didactic experience in cape verde. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(3):376–391, 2023.
- [3] Ceres Germanna Braga Morais, Francisco Milton Mendes Neto, and António José Meneses Osório. Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 9(10):e9429109287–e9429109287, 2020.
- [4] Gerson Pinto dos Santos. *Inteligência artificial generativa: o processo de ensino-aprendizagem no ensino superior de tecnologia*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2024.