SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

DESENVOLVIMENTO DE UMA APLICAÇÃO WEB INTERATIVA PARA ESTUDO PERSONALIZADO DE MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS NO ENEM COM MAPEAMENTO AUTOMATIZADO DE QUESTÕES POR EIXO DE HABILIDADE VIA IA

ALVES, Pedro Augusto Rios 1

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas Autor 1, Pedro Augusto Rios Alves.

LULA, Kariton Pereira 2

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas Autor(a) 2, Kariton Pereira Lula.

SILVA, Rogério Sousa 3

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas Autor(a) 3, Rogério Sousa e Silva.

O estudo intitulado Desenvolvimento de uma Aplicação Web Interativa para Estudo Personalizado de Matemática e Suas Tecnologias no ENEM com Mapeamento Automatizado de Questões por Eixo de Habilidade via Inteligência Artificial, aborda a criação de soluções digitais voltadas à preparação para exames de larga escala. A pesquisa justifica-se pela posição central do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como principal via de acesso ao ensino superior público no Brasil (SISU, PROUNI, FIES), o que exige dos candidatos não apenas a memorização de conteúdos, mas o domínio de competências complexas de raciocínio lógico, interpretação de dados e resolução de problemas na prova de Matemática e suas Tecnologias. Diante dessas exigências e da necessidade de promover rotinas de estudo eficiente e contínuas, mostra-se relevante disponibilizar ambientes virtuais estruturados, acessíveis e pedagogicamente fundamentados, capazes de organizar acervos de questões e motivar a aprendizagem ativa. O objetivo geral consistiu em desenvolver uma aplicação web interativa, responsiva e acessível para o estudo de Matemática para o ENEM, integrando a organização

e filtragem do acervo de questões aplicadas entre 2009 e 2024, o mapeamento automático de itens por eixo de habilidade via Inteligência Artificial (IA) e estratégias de gamificação para estimular o engajamento dos estudantes. A metodologia adotou uma abordagem aplicada e tecnológica, pautada na Engenharia de Software e em práticas ágeis. O front-end foi construído incrementalmente com o framework Next.js, guiado por diretrizes internacionais de usabilidade e acessibilidade (ISO/IEC 25010 e WCAG 2.1), e integrado a um sistema back-end relacional via API RESTful. Implementaram-se mecânicas de gamificação incluindo metas diárias, sistema de ofensiva e progressão por níveis via pontos de experiência (XP). Para o mapeamento automatizado dos itens nas 30 habilidades da Matriz de Referência do ENEM, desenvolveu-se um agente com a biblioteca LangChain, cuja acurácia foi avaliada em um conjunto de 50 questões comparando os modelos Qwen3.8-27B (raciocínio médio), GPT-5.6 Terra (raciocínio médio) e GPT-5.6 Sol (raciocínio baixo). Como resultados, desenvolveu-se a plataforma web funcional composta por banco de questões filtrável por tema, ano, tipo de prova e dificuldade; tela de resolução individual com retorno sobre respostas; dashboard de desempenho com indicadores de progresso; e módulo de simulados nas modalidades realista (45 questões em 2h30min) e personalizada. Na avaliação do agente de IA, o modelo GPT-5.6 Sol alcançou a maior taxa de acerto (74%), superando o GPT-5.6 Terra (66%) e o Qwen3.8-27B (62%). A análise por habilidade identificou maior gargalo na H12 (medidas de grandezas em situações-problema), em que nenhum modelo obteve acerto devido à complexidade da distinção do objetivo principal da questão. Conclui-se que a articulação entre desenvolvimento web, IA e gamificação consolida um recurso pedagógico eficaz para o estudo estratégico, favorecendo o protagonismo do estudante e ampliando a inclusão digital.

Palavras-chave

Educação matemática; ENEM; Inteligência Artificial; Engenharia de Software; Plataforma Web.