SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA BACK-END PARA CLASSIFICAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DAS QUESTÕES DE MATEMÁTICA DO ENEM (1998-2024)

PÁDUA, Erik de Oliveira 1

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Inhumas Autor 1, Erik de Oliveira Pádua.

SILVA, Rogério Sousa 2

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

LULA, Kariton Pereira 3

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

O estudo intitulado Desenvolvimento de um Sistema Back-End para Classificação e Disponibilização das Questões de Matemática do ENEM (1998-2024), aborda a estruturação de infraestruturas computacionais abertas voltadas à Educação Matemática no Brasil. A pesquisa justifica-se pela importância central do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como o principal mecanismo de avaliação e seleção para o ingresso no ensino superior público (SISU) e em programas federais de acesso (PROUNI e FIES). A prova de Matemática e suas Tecnologias exige dos candidatos o domínio de competências cognitivas complexas, incluindo leitura interpretativa, raciocínio lógico-dedutivo e resolução de problemas em contextos reais sob a Teoria de Resposta ao Item (TRI). Diante da inexistência de uma infraestrutura pública, aberta e tecnicamente estruturada que ofereça acesso programático e sistemático a todo o acervo histórico de questões de Matemática aplicadas entre 1998 e 2024, torna-se imprescindível disponibilizar uma solução tecnológica gratuita para discentes, docentes e pesquisadores, visando democratizar o acesso a dados educacionais e reduzir disparidades socioeconômicas históricas. O objetivo geral consistiu em desenvolver um sistema back-end

escalável, composto por um banco de dados relacional e uma API RESTful, destinado ao armazenamento, organização, classificação pedagógica e disponibilização pública das questões de Matemática do ENEM (1998–2024), fundamentando-se nos princípios rigorosos da Engenharia de Software e na teoria heurística de resolução de problemas de George Pólya. A metodologia adotou uma abordagem aplicada e tecnológica desenvolvida com ciclo iterativo e incremental apoiado em metodologias ágeis em sprints quinzenais. Realizou-se a coleta, leitura, extração e digitalização do acervo completo de provas disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). O banco de dados relacional foi modelado e implementado em PostgreSQL, assegurando a normalização, a integridade referencial e a categorização por assunto, temas interligados, habilidade da Matriz de Referência do ENEM, nível de dificuldade e gabarito. No desenvolvimento da camada de back-end, substituiu-se o ambiente Node.js inicial pelo framework Spring Boot e evoluiu-se de uma arquitetura monolítica para microsserviços. Implementou-se o Spring Eureka para Service Registry, Spring Cloud Gateway como ponto único de comunicação e documentação interativa das rotas via Swagger. A validação pedagógica do acervo catalogado foi realizada por professores da área de Matemática. Como resultados, obteve-se um ecossistema back-end funcional estruturado em microsserviços (UserAPI, ExamAPI, MockExamAPI e AnalyticsAPI), disponibilizando rotas RESTful parametrizadas com filtros múltiplos. A solução atua como o núcleo gerador de dados do ecossistema educacional ENEMAT, articulando-se de forma interoperável às aplicações de interface web gamificada e ao módulo de inteligência artificial, em conformidade com o Edital nº 21/2025. Conclui-se que o sistema oferece uma infraestrutura digital robusta e sustentável, promovendo o protagonismo estudantil, aperfeiçoando o planejamento docente e viabilizando investigações científicas em Educação Matemática.

Palavras-chave

ENEM; Educação Matemática; Engenharia de Software; Banco de Dados RelacionaL; API RESTful.