



# Strexam: Uma Aplicação para Gerenciamento de Exames

Akles Pires Camoleze

Ciência da Computação. Instituto Federal de Minas Gerais, Formiga, Brasil

## Introdução

O **Strexam** é um sistema para gerenciamento de exames desenvolvido com tecnologias reativas. O sistema se destaca pelo uso de uma API reativa para processamento eficiente de requisições e pelo módulo de estatísticas que utiliza Server-Sent Events (SSE) para transmissão de dados em tempo real.

A programação reativa representa um paradigma focado em fluxos de dados assíncronos e propagação de mudanças, características essenciais para aplicações que necessitam responder de forma ágil a interações do usuário. Este trabalho apresenta a arquitetura, funcionalidades e benefícios da abordagem reativa adotada no desenvolvimento do Strexam.

## Metodologia

O desenvolvimento do Strexam seguiu princípios de arquitetura modular e reativa, implementando uma stack tecnológica moderna composta por Java com Spring WebFlux no backend, PostgreSQL com R2DBC para persistência reativa, e Dart/Flutter para o frontend multiplataforma.

A metodologia adotada baseou-se na implementação do padrão Reactive Streams para garantir propagação assíncrona de eventos com controle de fluxo (backpressure). Para o módulo de estatísticas, optou-se pelo uso de Server-Sent Events devido à natureza predominantemente unidirecional dos dados, proporcionando uma solução mais leve comparada aos WebSockets.

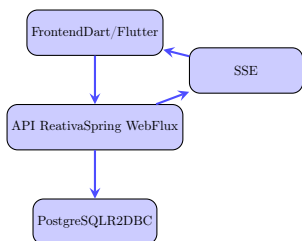


Figura 1. Arquitetura do Sistema Strexam

## Discussão

A arquitetura reativa implementada proporciona significativos benefícios de desempenho e escalabilidade. O processamento não-bloqueante permite atender um número maior de usuários simultâneos com recursos computacionais limitados, mantendo tempos de resposta consistentes durante períodos de pico.

O sistema oferece funcionalidades abrangentes: criação e edição de exames com diferentes formatos de questões, definição de parâmetros como tempo limite e retomadas, interface dedicada para realização de provas com suporte a múltipla escolha, dissertativas e verdadeiro/falso, correção automática de questões objetivas e dashboards em tempo real.

A experiência em tempo real é garantida pela combinação da API reativa com SSE, permitindo que examinadores monitorem o progresso dos candidatos com estatísticas atualizadas continuamente. Os principais desafios técnicos superados incluíram o rastreamento de erros em fluxos assíncronos, adaptação ao modelo mental reativo e implementação eficiente de clientes SSE em Dart.

## Conclusão

O Strexam demonstra a eficácia das tecnologias reativas em sistemas educacionais, proporcionando uma arquitetura escalável e responsiva que beneficia tanto examinadores quanto candidatos. A combinação de Java/Spring WebFlux com Dart/Flutter mostrou-se acertada para criar uma aplicação moderna e multiplataforma.

Como trabalhos futuros, pretende-se expandir o sistema com integração a sistemas de aprendizado adaptativo, implementação de análise de dados com machine learning para identificação de padrões de desempenho, expansão das funcionalidades de acessibilidade e adição de suporte a exames colaborativos.