

ENGENHARIA DE SOFTWARE NO APOIO A PMES: CONSTRUÇÃO DE UMA API ESCALÁVEL PARA CONTROLE DE ESTOQUE

Cauan Augusto da Silva Câmara¹
Thiago Duarte Miranda Dias²
Túlio Gomes³

tulio.gomes@univertix.edu.br

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências Exatas e da Terra

PALAVRAS-CHAVE: gestão de estoque; micro e pequenas empresas; API RESTful; engenharia de software; Spring Boot.

1 INTRODUÇÃO

A gestão assertiva de estoque é pilar fundamental para o aumento da produtividade e redução de custos logísticos nas organizações (Silva et al., 2023). Contudo, muitos negócios ainda dependem de métodos manuais que geram inconsistências, ignorando que sistemas de informação estruturados são vitais para a integridade dos dados (Laudon; Laudon, 2024). Essa defasagem é crítica, visto que a gestão deficiente figura entre as principais causas de mortalidade prematura de empresas no Brasil (SEBRAE, 2024). Embora processos digitalizados impulsionem a competitividade (World Bank, 2024), a adoção de tecnologias emergentes permanece abaixo de 15% entre os pequenos negócios nacionais, sobretudo devido à escassez de recursos e barreiras de acesso (CGI.br, 2024). Nesse cenário, manter o controle manual eleva os riscos de ruptura e superestoque, enquanto digitalizações mal estruturadas geram severos gargalos de escalabilidade (Felisberto, 2024). Para mitigar tais problemas, a aplicação de boas práticas de engenharia de software — como princípios SOLID e arquitetura em camadas — é essencial por garantir sistemas coesos e de fácil manutenção (Santos; Lima, 2023). Integradas a isso, as APIs RESTful despontam como modelo ideal para aplicações interoperáveis (Costa et al., 2024), justificando o uso de tecnologias consolidadas como Java e Spring Boot para democratizar o acesso de micro e pequenos empreendedores a ferramentas de alto padrão. Apesar da vasta oferta de ERPs, grande parte foca em médias e grandes corporações, impondo barreiras de complexidade e alto custo aos negócios menores (Laudon; Laudon, 2024; Oliveira; Pereira, 2024). Evidencia-se, assim, um claro vazio tecnológico quanto a soluções de estoque adaptáveis à realidade financeira e operacional desses empreendimentos. Diante dessa lacuna, questiona-se: como o desenvolvimento de

¹ Acadêmico do 7º período de Ciência da Computação – Centro Universitário Vértice – Univértix – Matipó.

² Acadêmico do 7º período de Ciência da Computação – Centro Universitário Vértice – Univértix – Matipó.

³ Professor do curso de Ciência da Computação - Centro Universitário Vértice – Univértix – Matipó.

uma API RESTful estruturada no ecossistema Java e Spring Boot, fundamentada nos princípios SOLID e arquitetura em camadas, pode viabilizar um sistema de gestão de estoque eficiente, escalável e acessível para a digitalização de pequenos e médios empreendimentos? A pesquisa justifica-se cientificamente ao demonstrar a aplicação prática de metodologias ágeis e tecnologias maduras na criação de sistemas de alto desempenho (Santos; Lima, 2023; Sommerville, 2024). Socialmente, o projeto mitiga desperdícios financeiros, fortalecendo a competitividade e alavancando a taxa de sobrevivência dos pequenos negócios no mercado contemporâneo (SEBRAE, 2024). Logo, o trabalho tem como objetivo geral desenvolver e implementar o sistema Smart Stock, uma aplicação web baseada em arquitetura RESTful utilizando Java, Spring Boot e PostgreSQL, com o intuito de otimizar o controle de estoque de pequenos e médios empreendimentos, substituindo rotinas manuais por uma plataforma digital escalável, coesa e de alta usabilidade.

2 METODOLOGIA

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada e descritiva, adotando a Este trabalho classifica-se como uma pesquisa aplicada e descritiva, adotando a estratégia de Prova de Conceito (PoC) em um ambiente simulado. A pesquisa aplicada tem como objetivo gerar conhecimento com finalidade prática, sendo direcionada à solução de problemas específicos, que, no contexto deste estudo, refere-se às deficiências na gestão de estoque em micro e pequenas empresas. Segundo Souza e Ferreira (2024), esse tipo de pesquisa caracteriza-se por transformar construtos teóricos em ferramentas e aplicações diretas, resultando em soluções tecnológicas concretas para sanar problemas reais do mercado. A escolha do delineamento por PoC com cenário simulado justifica-se pela necessidade de validar a integridade estrutural, a escalabilidade e a correção lógica da aplicação em um ambiente controlado, assegurando a confiabilidade do sistema antes de uma implantação real. O estudo será desenvolvido a partir da criação e implementação da *API RESTful* denominada *Smart Stock*. O sistema será construído utilizando tecnologias robustas do ecossistema *Java*, com o *framework Spring Boot* e banco de dados *PostgreSQL*, seguindo boas práticas de desenvolvimento como os princípios *SOLID* e a adoção de arquitetura em camadas. O delineamento experimental consistirá na criação de um cenário fictício detalhado, representando o ecossistema de uma pequena empresa (como um varejo de peças ou minimercado). Para essa simulação, o banco de dados *PostgreSQL* será populado com uma massa de dados sintética (*mock data*), englobando cadastros de produtos variados, categorias e um histórico simulado de meses de operação contendo transações de entrada, saída, devoluções e ajustes de inventário. Para avaliar a eficácia e o comportamento da *API Smart Stock* diante do cenário simulado, serão definidas métricas técnicas e de correção funcional:

Correção Funcional (Regras de Negócio): validação da exatidão dos cálculos de saldo de estoque, atestando a capacidade do sistema de impedir transações inválidas (como a geração de estoque negativo) e alertar sobre risco de ruptura ou superestoque. Integridade Transacional (ACID): verificação da consistência do banco de dados ao executar o mapeamento das operações CRUD, garantindo que as camadas de persistência e negócio atuem de forma desacoplada e segura. Confiabilidade da API: avaliação do comportamento das rotas HTTP, medindo a

adequação dos *status codes* retornados em cenários de sucesso (*caminho feliz*) e na tratativa de exceções (envio de dados inválidos ou operações não permitidas). A segunda etapa da pesquisa corresponderá à validação prática da solução contra o cenário simulado. Os testes serão conduzidos rodando os fluxos lógicos de controle de estoque de ponta a ponta. Para isso, serão utilizadas ferramentas de consumo e teste de APIs (como *Postman* ou *Insomnia*) para enviar as requisições HTTP que mimetizam as operações cotidianas do negócio fictício. Após a execução da carga de testes, o estado final do banco de dados será inspecionado e documentado. Os resultados serão analisados comparando o comportamento esperado das regras de negócio com os artefatos gerados pelo sistema (respostas *JSON* e consolidação de registros no *PostgreSQL*). Essa análise técnica permitirá comprovar se o sistema *Smart Stock* é coeso, estruturalmente escalável e capaz de otimizar rotinas que antes seriam manuais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo encontra-se em fase de desenvolvimento, por se tratar de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Atualmente, a pesquisa aloca-se na etapa de levantamento bibliográfico e construção da API *Smart Stock*, que atua como base preparatória para a execução dos testes. Neste estágio, as principais referências teóricas e metodológicas já foram sistematizadas. A partir disso, evidenciou-se que as micro e pequenas empresas (MPEs) enfrentam altos índices de mortalidade precoce decorrentes, em parte, da gestão deficiente de estoque e da baixa maturidade digital (SEBRAE, 2024; CGI.br, 2024). A aplicação dos princípios SOLID e da arquitetura em camadas, combinados ao ecossistema Java/Spring Boot, surge como resposta para garantir sistemas coesos, escaláveis e acessíveis (Santos; Lima, 2023; Costa et al., 2024). As etapas subsequentes compreendem a finalização do desenvolvimento da API, a execução dos testes com dados sintéticos e a análise dos resultados, previstas para o segundo semestre de 2026. Estima-se a conclusão e formatação final do trabalho em outubro de 2026.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por se tratar de um TCC em desenvolvimento, o parecer final será apresentado após a finalização da pesquisa. Espera-se que este estudo demonstre a viabilidade técnica do sistema *Smart Stock* como uma solução escalável e acessível para a gestão de estoque de MPEs. Além disso, a pesquisa pretende comprovar que a aplicação dos princípios SOLID e da arquitetura em camadas, aliada ao ecossistema Java, Spring Boot e PostgreSQL, resulta em um sistema coeso, de alta usabilidade e baixo custo de manutenção, contribuindo para a digitalização e fortalecimento da competitividade dos pequenos negócios brasileiros.

REFERÊNCIAS

CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil. **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas empresas brasileiras - TIC Empresa 2023**. São Paulo: CGI.br, 2024.

COSTA, M. F. et al. **Desenvolvimento de APIs RESTful distribuídas**: boas práticas e integração de sistemas modernos. Revista Brasileira de Engenharia de Software, v. 15, n. 2, p. 112-128, 2024.

FELISBERTO, A. **Análise de trade-offs entre arquiteturas monolítica e distribuída**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Sistemas para Internet) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Guarapuava, 2024.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 17. ed. São Paulo: Pearson, 2024.

OLIVEIRA, M. A.; PEREIRA, R. S. **Desafios na implementação de sistemas de gestão em pequenas e médias empresas**: uma revisão sistemática. Revista Gestão & Tecnologia, v. 24, n. 1, p. 45-62, 2024.

SANTOS, A. B. dos; LIMA, C. R. de. **Padrões de arquitetura e código limpo no ecossistema Java**: uma abordagem prática para sistemas escaláveis. 2023. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2023.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Transformação Digital e a Sobrevivência das MPes no Brasil**. Brasília: Sebrae, 2024. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/transformacao-digital-mpes. Acesso em: 22 abr. 2026.

SILVA, D. K. G. da; MOURA, E. da S.; RIBAS, V. H. L. **A importância da gestão de estoque para o aumento da produtividade nas organizações**. 2023. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA), Recife, 2023.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2024.

SOUZA, R. P.; FERREIRA, L. M. **Metodologia de pesquisa aplicada à tecnologia e inovação**: diretrizes práticas para o desenvolvimento de sistemas. São Paulo: Atlas, 2024.

WORLD BANK. **World development report 2024**: digital transformation and economic growth. Washington, DC: World Bank, 2024.