

Desenvolvimento de um Aplicativo de Gestão de Inventário para Otimização de Estoques em Depósitos

Ivaney Vieira de Sales¹, Ricardo Martins Ramos²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
R. Álvaro Mendes, 94 – Centro (Sul) – 64.000-040 – Teresina – PI – Brasil

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí
R. Álvaro Mendes, 94 – Centro (Sul) – 64.000-040 – Teresina – PI – Brasil

Resumo. *O presente trabalho aborda o desenvolvimento de um aplicativo de gestão de inventário, focado na otimização do controle de estoques em depósitos. A precisão no registro e na contagem de produtos é fundamental para minimizar erros de estoque que impactam negativamente a eficiência operacional e a satisfação dos clientes. Para isso, foi desenvolvido um aplicativo móvel utilizando Flutter para o frontend e Spring Boot para o backend, integrando-se ao sistema de gestão existente da empresa. O aplicativo possibilita aos auditores realizar contagens físicas de produtos, registrar dados em tempo real e gerar relatórios detalhados, facilitando a tomada de decisões gerenciais. A implementação de tecnologias como leitura de códigos de barras e alerta automáticos são algumas das funcionalidades que aumentam a eficácia do sistema. A adoção deste aplicativo visa reduzir custos operacionais, melhorar a precisão dos dados de estoque e aumentar a eficiência na gestão de inventários.*
Palavras-chave: *Gestão de Inventário. Eficiência Operacional. Auditoria de Estoque. Aplicativo Móvel.*

Abstract. *This paper deals with the development of an inventory management application focused on optimizing stock control in warehouses. Accuracy in recording and counting products is essential for minimizing inventory errors that negatively impact operational efficiency and customer satisfaction. To this end, a mobile application was developed using Flutter for the frontend and Spring Boot for the backend, integrating with the company's existing management system. The app enables auditors to carry out physical product counts, record data in real time and generate detailed reports, facilitating management decision-making. The implementation of technologies such as barcode scanning and automatic alerts are some of the features that increase the system's effectiveness. Adopting this application aims to reduce operating costs, improve the accuracy of stock data and increase efficiency in inventory management.*

1. Introdução

No varejo brasileiro, erros de estoque impactam negativamente a eficácia dos processos e a satisfação do cliente. O desafio reside na necessidade de manter um equilíbrio delicado entre a oferta e a demanda, garantindo que os produtos certos estejam disponíveis no momento certo. Nesse contexto, a implementação de um processo de inventário assume um papel estratégico e indispensável.

Realizar inventários é crucial para garantir a precisão das informações de saldo de estoque. Erros no registro de transações e no manuseio físico do estoque podem causar discrepâncias entre o estoque registrado e o real, que só são corrigidas durante verificações físicas esporádicas. Na prática, diversas transações aumentam a possibilidade de erros, resultando em registros imprecisos de estoque. As causas comuns incluem erros de digitação, contagem incorreta de produtos, falhas em registrar corretamente produtos danificados ou destruídos, retirada e retorno de itens sem a devida correção nos registros, atrasos na atualização dos registros após transações e roubos de estoque, frequentes no varejo e também presentes em ambientes industriais e comerciais [Slack et al. 2018].

Segundo a pesquisa realizada por [Silva and Kloeckner 2022], a adoção de inventários cíclicos representa uma prática estratégica que não apenas melhora a acurácia e a gestão dos estoques, mas também promove a eficiência operacional e a redução de custos, fortalecendo a competitividade da empresa no mercado.

Um aplicativo de gestão de inventário emerge como uma solução indispensável para o controle e a organização eficaz do estoque em depósitos. Projetado cuidadosamente para otimizar o gerenciamento de produtos, contagem física, auditoria e geração de relatórios, este aplicativo abrange diversas necessidades cruciais dos gerentes, auditores e equipes de controle de inventário. O aplicativo para dispositivo móvel proporciona funcionalidades específicas para auditores fazerem as contagem de produtos no depósito.

Para maximizar a utilidade do aplicativo, é crucial considerar a integração fluida com sistemas existentes na empresa, garantindo uma operação conjunta e eficiente. Além disso, características como rastreamento de movimentação de produtos, alerta automatizados, segurança robusta, histórico detalhado de alterações e suporte a tecnologias inovadoras, como leitura de códigos de barras, são incorporadas para aprimorar ainda mais a eficácia do sistema.

Os objetivos específicos deste projeto incluem a implementação de um aplicativo de gestão de inventário, com ênfase na contagem e auditoria de estoques em depósitos, com o propósito de facilitar o controle e a organização dos produtos. O aplicativo deve integrar-se de maneira eficiente com os sistemas de gestão já utilizados pela empresa, assegurando a consistência e a atualização em tempo real dos dados de estoque. Serão incorporadas funcionalidades como leitura de códigos de barras, rastreamento da movimentação de produtos e alerta automatizados, visando aprimorar a eficiência do processo de inventário. Adicionalmente, é imperativo criar uma interface amigável e intuitiva para auditores e gerentes, proporcionando uma experiência de usuário eficiente e adaptada às exigências da empresa. Finalmente, é essencial garantir que os usuários recebam treinamento adequado e suporte técnico contínuo para assegurar uma adoção eficaz do sistema.

2. Metodologia

2.1. Abordagem de desenvolvimento

Os métodos ágeis corrigem deficiências da engenharia de software tradicional. Embora ofereçam benefícios significativos, não são universais e não contradizem completamente as práticas confiáveis de engenharia de software. Eles podem ser aplicados como uma abordagem geral para todos os tipos de projetos de software [Pressman and Maxim 2021].

Na economia atual, é frequentemente difícil prever o desenvolvimento de sistemas computacionais, como aplicativos móveis. Mudanças rápidas ocorrem no mercado, as demandas dos consumidores são alteradas, e novas ameaças competitivas surgem sem aviso. Muitas vezes, é impraticável estabelecer completamente os requisitos antes do início do projeto. É crucial ter agilidade o bastante para se adaptar a um ambiente de negócios dinâmico [Pressman and Maxim 2021].

A metodologia escolhida foi o Kanban, por ser uma metodologia ágil amplamente adotada devido à sua capacidade de visualizar e gerenciar eficientemente fluxos de trabalho. Ele proporciona transparência sobre o progresso das tarefas e limita o trabalho em progresso, permitindo que a equipe se concentre em concluir tarefas antes de iniciar novas.

Na aplicação da metodologia Kanban para o levantamento de requisitos, é imperativo adotar práticas ágeis e integrar processos de iteração e feedback para assegurar um desenvolvimento flexível e eficiente. Inicialmente, compreender as necessidades dos envolvidos é fundamental. Esse entendimento foi obtido por meio de entrevistas e questionários, os quais forneceram uma visão clara das expectativas e exigências do sistema. Com base nessa compreensão, foi elaborado um backlog de requisitos, no qual cada item representa uma funcionalidade ou necessidade específica. Este backlog é então priorizado conforme o entendimento obtido em reuniões com a equipe de desenvolvimento e as partes interessadas no projeto.

Na aplicação da metodologia Kanban para levantamento de requisitos, é crucial adotar práticas ágeis e integrar processos de iteração e feedback para garantir um desenvolvimento flexível e eficiente. O entendimento das necessidades dos envolvidos foi obtido por meio de entrevistas e questionários, resultando na criação e priorização de um backlog de requisitos. Embora o Kanban não utilize ciclo de desenvolvimento fixos, foram estabelecidas reuniões semanais com as equipes de desenvolvimento, permitindo que cada item seja movido através das fases do quadro Kanban: “A Fazer”, “Em Andamento” e “Concluído”.

Reuniões regulares de revisão e retrospectiva foram realizadas para avaliar o progresso e obter feedback das partes interessadas. Esse feedback contínuo permite ajustar os requisitos e o desenvolvimento conforme necessário. O backlog de requisitos é refinado com base nas observações das iterações, incluindo a adição de novos requisitos e a remoção de itens desatualizados. Documentar mudanças e manter uma comunicação clara entre a equipe e as partes interessadas é essencial para alinhar os requisitos e o progresso do projeto.

Em resumo, a combinação da metodologia Kanban com práticas ágeis e processos de iteração e feedback permite um levantamento de requisitos adaptável e eficiente, garantindo que o desenvolvimento responda rapidamente às mudanças, enquanto mantém um controle rigoroso sobre o progresso e a qualidade do produto final.

2.2. Ferramentas e tecnologias

No desenvolvimento do frontend, foi utilizado o Figma (<https://www.figma.com>) para a criação de protótipos de design e interfaces de usuário, permitindo uma visualização clara e interativa do aplicativo antes do desenvolvimento propriamente dito. O Figma é uma ferramenta de design colaborativa baseada na web, empregada para a

criação de interfaces de usuário, protótipos e gráficos vetoriais. A ferramenta facilita a comunicação e a iteração entre designers e desenvolvedores em tempo real, assegurando que todos estejam alinhados durante todo o processo de design.

Para a criação da interface do aplicativo, foi empregado o Flutter na versão 3.22 (<https://flutter.dev>), um kit de desenvolvimento de software criado pelo Google. O Flutter possibilitou a construção de aplicativos nativos de alto desempenho para iOS, Android, web e desktop a partir de uma única base de código. Utilizando a linguagem Dart na versão 3.4 (<https://dart.dev>), o Flutter é renomado por sua capacidade de criar interfaces de usuário belas e interativas de forma ágil, proporcionando uma experiência de usuário consistente e responsiva em múltiplas plataformas.

O Android Studio versão 2024.1.1 (<https://developer.android.com/studio>) foi utilizado para desenvolver, testar e depurar o aplicativo. Esta ferramenta oferece um conjunto completo de recursos para o desenvolvimento com Flutter, incluindo um editor de código, ferramentas de depuração e um emulador integrado.

O backend inclui uma API RESTful, que realiza a integração do aplicativo com o sistema de gestão da organização. Foi desenvolvido na linguagem Java, versão 21 (<https://www.oracle.com/java/>), utilizando o framework Spring Boot, versão 3.2 (<https://spring.io/projects/spring-boot>). O IntelliJ IDEA, versão 2024.1.4 (<https://www.jetbrains.com/idea/>), foi empregado como ambiente de desenvolvimento integrado para a escrita, depuração e teste do código backend. Adicionalmente, o MySQL, versão 8.3 (<https://www.mysql.com>), foi selecionado como sistema de gerenciamento de banco de dados, garantindo armazenamento e recuperação de dados de forma eficiente e segura.

3. Resultado e Discussão

3.1. Funcionalidades do aplicativo

Antes da contagem física dos produtos pelos auditores munidos de coletores, cabe ao administrador do inventário realizar sua devida configuração. Essa etapa compreende o registro do nome do inventário, definição do período de sua realização (data de início e término), indicação do depósito onde ocorrerá a contagem e a listagem dos produtos a serem inventariados.

A figura 1 apresenta o layout das telas do aplicativo conforme descrito a seguir:

- **Tela de Login:** Esta tela destina-se à autenticação do usuário no aplicativo. O usuário deve inserir seu nome de usuário e senha válidos, que correspondem às credenciais de acesso do sistema de gestão da empresa.
- **Tela Principal:** A tela principal apresenta ao usuário as opções para iniciar uma nova contagem de inventário ou retomar uma contagem já em andamento.
- **Seleção de Inventário:** Nesta tela, o usuário visualiza a lista de inventários disponíveis para contagem e seleciona aquele que deseja realizar o procedimento.
- **Seleção de Lote:** A tela de seleção de lote apresenta ao usuário a lista de lotes disponíveis dentro do inventário escolhido. O usuário deve selecionar o lote que deseja contar. Um lote é definido como um conjunto de produtos agrupados em um espaço físico específico, como um palete, uma gôndola ou uma estante. Cada lote é identificado por um código e um código de barras. O auditor pode selecionar o lote desejado lendo o código de barras com o coletor.

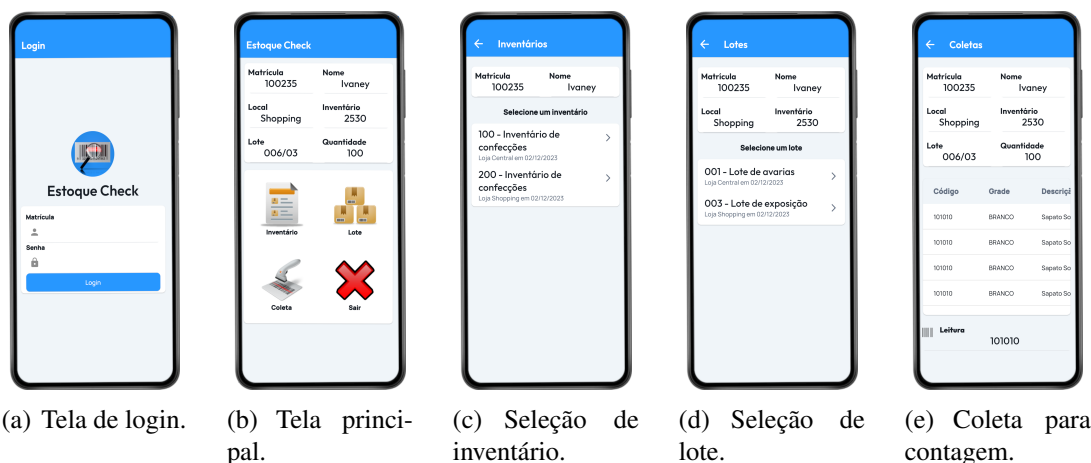


Figura 1. Layout de telas para o aplicativo

- **Coleta para Contagem:** Nesta tela, o usuário visualiza os produtos presentes no lote selecionado e registra a quantidade contada de cada item. Ao finalizar a contagem, os dados coletados são enviados ao sistema de gestão da empresa. Nesse momento, o status do lote é atualizado para “fechado”, podendo ser reaberto apenas pelo administrador do sistema.

Durante a contagem, o administrador monitora o progresso das contagens por meio de um dashboard e pode configurar alertas para serem enviados aos auditores, informando sobre a proximidade do término do inventário ou eventuais atrasos na contagem.

Após a conclusão da contagem, o administrador fecha o inventário. Os dados são validados por meio de uma análise estatística e, em seguida, processados para realizar ajustes gerenciais e fiscais do estoque.

3.2. Aplicativos semelhantes

A tabela 1 uma comparação entre os aplicativos IS Collector, KCollector e Stock e Inventário Simples, que são aplicativos de contagem de inventário disponíveis na loja de aplicativos do Google. A análise abrange suas principais funcionalidades.

O IS Collector se destaca pela flexibilidade e abrangência de funções, ideal para empresas que exigem um alto nível de controle e automação no processo de inventário. O KCollector é a opção ideal para quem busca uma solução acessível e prática, que transforma o celular em um coletor eficiente. Já o Stock e Inventário Simples se destaca pela facilidade de uso e pelo gerenciamento completo do estoque, sendo uma ótima opção para iniciantes e pequenos negócios.

O aplicativo do presente trabalho se destaca pela integração com o sistema de gestão da empresa, garantindo a consistência e a atualização em tempo real dos dados de estoque. Além disso, a interface intuitiva e as funcionalidades customizáveis proporcionam uma experiência de usuário eficiente e adaptável às necessidades específicas de cada empresa. A integração com tecnologias avançadas, como leitura de códigos de barras e alerta automatizados, eleva a eficácia do aplicativo, tornando-o uma solução completa e moderna para o controle de inventário.

Tabela 1. Funcionalidades dos aplicativos semelhantes.

Funcionalidade	IS Collector	KCollector	Stock e Inventário Simples
Trabalho online e offline	Sim	Não	Não
Leitura por código de barras e câmera	Sim	Sim	Sim
Modos de trabalho	Coleta avulsa, inventário completo, conferência	Diversos	Coleta avulsa, inventário completo
Visualização da descrição do item	Sim	Não	Não
Automação de processos	Não	Sim	Não
Integração com Excel	Não	Não	Sim
Relatórios personalizáveis	Sim	Sim	Sim

4. Considerações finais

Os erros de saldo de estoque no varejo brasileiro representam um desafio considerável que impacta tanto a eficiência operacional quanto a satisfação do cliente. Este estudo propõe a implementação de um processo de inventário robusto e contínuo, integrado à gestão operacional, como uma solução estratégica para este problema.

A adoção de tecnologias avançadas, tais como sistemas automatizados de rastreamento e leitura por código de barras, pode significativamente aumentar a eficácia do processo de inventário, reduzindo o tempo necessário para corrigir discrepâncias. Ferramentas como Flutter e Spring Boot evidenciam a viabilidade de desenvolver sistemas eficientes para a gestão de inventários.

Contudo, a tecnologia por si só não é suficiente para resolver todos os problemas relacionados ao saldo de estoque. É imperativo serem estabelecidos processos bem definidos, oferecido treinamento adequado e cultivada uma cultura organizacional que valorize a precisão. Dessa forma, ao adotar essas práticas, os varejistas não apenas reduzirão os erros de saldo de estoque, mas também aprimorarão a gestão do estoque e a experiência de compra dos clientes.

Referências

- Pressman, R. S. and Maxim, B. R. (2021). *Engenharia de software: uma abordagem profissional*. AMGH, Porto Alegre, 9ª edition.
- Silva, E. F. and Kloeckner, N. V. d. R. (2022). Método DMAIC aplicado ao controle de estoques de telefonia e informática numa empresa de varejo. XXV SEMEAD (Seminários em Administração da Universidade de São Paulo).
- Slack, N., Brandon-Jones, A., and Johnston, R. (2018). *Administração da produção*. Atlas, São Paulo, 8ª edition.