



**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**ELIAS PINHEIRO NETO
IGOR VINNYCIUS SOUZA LOPES DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUE ONLINE
PARA MICROEMPREENDEDORES INDIVIDUAIS**

**Guarulhos
2024**

**ELIAS PINHEIRO NETO
IGOR VINNYCIUS SOUZA LOPES DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUE
ONLINE PARA MICROEMPREENDEDORES INDIVIDUAIS**

Trabalho de Graduação do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas, apresentado como requisito parcial para obtenção do Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientadora: Prof. Esp. Jane Maria dos Santos Ebersson

**Guarulhos
2024**

**ELIAS PINHEIRO NETO
IGOR VINNYCIUS SOUZA LOPES DE OLIVEIRA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE ESTOQUE
ONLINE PARA MICROEMPREENDEDORES INDIVIDUAIS**

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas como requisito parcial para obtenção do **Título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas**.

Banca Examinadora

Orientador: _____ Prof. Esp. Jane Maria dos Santos Ebersson _____
Fatec Guarulhos

Banca: _____ Prof. Me. Rodrigo Vieira Campos _____
Fatec Guarulhos

Banca: _____ Prof. Me. Euclides Reame Junior _____
Fatec Guarulhos

Guarulhos, 09/12/2024

RESUMO

NETO, Elias Pinheiro; OLIVEIRA, Igor Vinnycius Souza Lopes de. **Desenvolvimento de um Sistema de Gestão de Estoque Online para Microempreendedores Individuais**. 2024. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, Guarulhos.

O presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver um sistema para apoiar microempreendedores individuais (MEIs) na gestão de estoque eficiente, essencial para evitar problemas como desperdício, gastos desnecessários e desorganização. Para validar a criação de um sistema de estoque online voltado para pequenos negócios, foi realizada uma breve pesquisa de campo com enfoque em investigar as necessidades desse público específico em setores de vendas e gestão. Os resultados mostraram um grande interesse em um sistema simplificado de gestão de estoque e revelaram a insatisfação com diversos aplicativos e sites já existentes, apontando uma grande oportunidade para a apresentação de uma boa solução. Então foi realizada também uma pesquisa utilizando o método de busca RSL sobre o tema do projeto visando encontrar detalhes técnicos sobre o assunto de gestão e logística para desenvolver um projeto coerente. Com base nas sugestões e opiniões coletadas, e na pesquisa técnica realizada, surge o **Guardaí**, um sistema de gestão de estoque online voltado especificamente para MEIs. Contudo, em busca de um desenvolvimento mais fluído e coerente para com o cronograma estabelecido, o projeto optou por focar em MEIs do comércio varejista de artigos de papelaria. O sistema é desenvolvido como um site e utiliza grandes nomes relevantes do mercado, como *Node.js* e *React.js*, buscando a aprovação e a validação de mais um projeto utilizando tais ferramentas. A Solução por fim traz uma combinação de dinamicidade e responsividade, sendo intuitivo e adaptado para uso tanto em computadores quanto em dispositivos móveis, mostrando a flexibilidade e o poder do desenvolvimento *WEB*. Sendo assim, **Guardaí** é uma solução prática e acessível, ideal para empreendedores com pouca experiência em tecnologia e que buscam organizar seus produtos de forma simples e coerente.

Palavras-chave: Gestão de Estoque, Estoque online, *Node.js* e Microempreendedores Individuais.

ABSTRACT

The present work aims to develop a system to support individual micro-entrepreneurs (MEIs) in efficient inventory management, essential to avoid problems such as waste, unnecessary expenses, and disorganization. To validate the creation of an online inventory system aimed at small businesses, a brief field survey was conducted focusing on investigating the needs of this specific audience in sales and management sectors. The results showed great interest in a simplified inventory management system and revealed dissatisfaction with several existing apps and websites, highlighting a significant opportunity for presenting a good solution. A research using the RSL search method on the project topic was also conducted to find technical details on management and logistics to develop a coherent project. Based on the suggestions and opinions collected, as well as the technical research conducted, Guardaí emerged as an online inventory management system specifically designed for MEIs. However, to ensure smoother and more coherent development aligned with the established timeline, the project focused on MEIs in the retail stationery sector. The system is developed as a website using major relevant market technologies like NodeJS and ReactJS, aiming for the approval and validation of another project using these tools. The solution ultimately offers a combination of dynamism and responsiveness, being intuitive and adapted for use on both computers and mobile devices, showcasing the flexibility and power of web development. Thus, Guardaí is a practical and accessible solution, ideal for entrepreneurs with little technology experience seeking to organize their products simply and coherently.

Keywords: Stock Management, Online Stock, Node.js, and Individual Micro-entrepreneurs.

LISTA DE ABREVIATURAS

MEI	Microempreendedores Individuais
RSL	Revisão Sistemática de Literatura
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
LPS	Linha de Produto de <i>Software</i>
SKU	<i>Stock Keeping Unit</i>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Respostas nome do estoque (Seção 2)	
Figura 2 - Respostas vantagens do estoque (Seção 2)	
Figura 3 - Respostas desvantagens do estoque (Seção 2)	
Figura 4 - Uso de outro estoque (Seção 3)	
Figura 5 - Uso de outro estoque parte 2 (Seção 3)	
Figura 6 - Uso de outro estoque parte 3 (Seção 3)	
Figura 7 - Diagrama de atividades	
Figura 8 - Diagrama de classes	
Figura 9 - Modelo entidade relacionamento (MER)	
Figura 10 - Diagrama entidade relacionamento (DER)	
Figura 11 - Tela de Login de Gerente	
Figura 12 - Tela de Cadastro de Gerente	
Figura 13 - Tela de Feed	
Figura 14 - Tela de Itens	
Figura 15 - Modal de criação de categoria	
Figura 16 - Modal de criação de Item	
Figura 17 - Tela de Edição de item	
Figura 18 - Tela de Movimentação de item	
Figura 19 - Tela de Funcionários	
Figura 20 - Modal de criação de Funcionário	
Figura 21 - Modal de edição de Funcionário	
Figura 22 - Tela de Movimentações	
Figura 23 - Tela de Login de Funcionário	

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Uso de outro software de estoque (Seção 1).....	
Gráfico 2 - Resposta estoque para uma empresa (Seção 2).....	
Gráfico 3 - Respostas classificação da importância de um estoque (Seção 3).....	
Gráfico 4 - Respostas objetivos de um estoque (Seção 3).....	
Gráfico 5 - Respostas funcionalidades do estoque (Seção 3).....	
Gráfico 6 - Respostas frequência de uso de estoque (Seção 3).....	
Gráfico 7 - Local de execução do estoque (Seção 3).....	
Gráfico 8 - Respostas software que gera relatórios (Seção 3).....	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de Sinônimos dos termos de busca	
Tabela 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão.	
Tabela 3 - Resultados da busca e filtragem	

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	.....
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	.....
2.1 Logística	.....
2.2 Gestão de Estoques	.....
2.3 A importância dos softwares de logística e gestão de estoque	.....
2.4 Revisão Sistemática de Literatura	.....
2.4.1 Metodologia	.....
2.4.2 Resultados	.....
2.4.3 Discussão	.....
2.5 Pesquisa por meio de formulário	.....
3 METODOLOGIA	.....
4 DESENVOLVIMENTO	.....
4.1 Introdução ao Desenvolvimento	.....
4.2. Modelagem do Sistema	.....
4.2.1 Diagrama de atividades	.....
4.2.2 Diagrama de classes	.....
4.2.3. Modelo Entidade Relacionamento (MER)	.....
4.2.4. Diagrama Entidade Relacionamento (DER)	.....
4.3 Funcionalidades do Sistema	.....
4.4 Testes e Validação	.....
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	.....
5.1 Telas do Sistema de Estoque e Identidade Visual	.....
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	.....
REFERÊNCIAS	.....

1 INTRODUÇÃO

Desde os primeiros avanços das civilizações, foram desenvolvidas técnicas de armazenamento para diversos tipos de alimentos necessários para a sobrevivência em períodos de escassez de suprimentos, sendo fundamental para o desenvolvimento das sociedades, posteriormente sendo ampliado para o armazenamento de outros produtos, proporcionando o crescimento populacional.

Com as novas tecnologias, a gestão de estoques foi impulsionada, permitindo um controle mais eficiente com o uso de *softwares* (Bowers, 2011). Assim, organizações otimizam processos de manufatura e distribuição ao monitorar entradas e saídas de produtos, gerando relatórios que antecipam demandas futuras com base no histórico de movimentações e identificam períodos estratégicos para planejamento.

A ausência de um sistema eficaz de controle de estoque em MEIs frequentemente pode resultar em desorganização e imprecisão no registro de produtos. Esse cenário é capaz de comprometer tanto a produtividade quanto a eficiência operacional, impactando negativamente as finanças, considerando possíveis problemas como a falta de produtos sob grande demanda ou o acúmulo de itens que possuem menor movimentação no estoque.

Sendo assim, o presente trabalho propõe o desenvolvimento do **Guardaí**, um sistema online de gestão de estoques voltado especificamente para MEIs do comércio varejista de artigos de papelaria, identificado pelo IBGE (2024) com a classificação CNAE 4761-0/03. A proposta visa simplificar o controle de estoque com funcionalidades como categorias personalizadas, registro de movimentações de entrada e saída e níveis de permissão diferenciados. O objetivo é mitigar o desperdício de recursos e melhorar a competitividade dos MEIs, tornando a gestão de estoque mais acessível e eficiente.

A metodologia utilizada, combina uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) e uma pesquisa de campo aplicada. A RSL fundamentou teoricamente o desenvolvimento do sistema, identificando boas práticas em gerenciamento de estoque e tecnologias adequadas, como o *Node.js*. Já a pesquisa de campo foi conduzida por meio de questionários, buscando compreender as principais dificuldades e necessidades relacionadas à gestão de estoque.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Logística

A logística é um conceito essencial que envolve o planejamento e a otimização do fluxo de materiais e informações dentro de uma organização, visando garantir a entrega dos produtos com a qualidade esperada e no momento certo. De acordo com Ballou (1993), a relevância da logística permeia toda a empresa, desde a movimentação dos materiais até a entrega de um produto ao cliente, sendo considerada um dos pilares de toda empresa. A negligência na logística pode resultar em uma diminuição direta nos lucros, já que, mesmo não estando atrelada

diretamente ao valor do produto, a logística ainda é um diferencial competitivo (Paura, 2012).

No Brasil, o conceito de logística passou a ser amplamente difundido a partir da década de 1980, impulsionado por iniciativas de grandes entidades como a Associação Brasileira de Supermercados (Sanca Galpões, 2019). Inicialmente, a logística era focada principalmente em transporte e armazenamento, mas com o avanço das necessidades do mercado e a globalização, o foco expandiu para incluir a administração e distribuição de materiais. Esses estudos, juntamente com o processo de globalização, possibilitaram o crescimento e a transformação de algumas organizações, como no caso da Ambev (Companhia de Bebidas das Américas), que uniu as principais marcas de cerveja do mercado na época, evidenciando o impacto estratégico de uma logística eficiente no crescimento de grandes corporações (Ambev, 2024).

Atualmente, a logística no Brasil tem se tornado cada vez mais complexa, em grande parte devido à vastidão territorial do país e à necessidade de integração entre diversos modos de transporte e armazenamento. Esse cenário destaca a importância da logística não apenas como uma atividade de suporte, mas como um fator determinante para a competitividade das empresas brasileiras, que precisam otimizar seus processos para enfrentar desafios operacionais, como a infraestrutura de transporte e o custo elevado de movimentação de mercadorias.

2.2 Gestão de Estoques

Como mencionam Pereira e Silva (2017, p.296), "Geralmente, não é viável providenciar produção ou entrega instantânea aos clientes. Para se atingir um grau razoável de disponibilidade de produto, é necessário manter estoques, que agem como 'amortecedores' entre a oferta e a demanda."

De acordo com o Sebrae (2023, p. 7), "O estoque é um dos ativos mais valiosos de uma empresa. Para todos os segmentos e tamanhos, os insumos e os produtos acabados representam a essência do negócio e a má gestão pode comprometer inclusive sua sobrevivência." Portanto, a gestão eficiente de estoques está diretamente relacionada ao sucesso das operações empresariais. Além disso, o avanço dos sistemas de controle online tem proporcionado maior eficiência, pois não basta apenas controlar fisicamente o estoque; as empresas têm optado por sistemas online de gestão, que oferecem mais dinamismo e praticidade na organização de produtos. Tais sistemas possibilitam o acompanhamento em tempo real das movimentações e geram dados automáticos sobre o inventário.

A má gestão do estoque pode trazer sérios problemas para as empresas, como a falta de produtos essenciais no momento da venda ou o excesso de itens que ficam estagnados no armazém, gerando custos desnecessários. Paura (2012) ressalta que a falta de uma peça específica no processo de produção pode interromper a linha de montagem, atrasando toda a operação e impactando negativamente a produtividade e a lucratividade da empresa.

Para evitar essas problemáticas, diversas metodologias de gestão de estoque são aplicadas nas empresas, como o método PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair), o método UEPS (Último a Entrar, Primeiro a Sair) e o *Just in Time*, que busca reduzir ao máximo os níveis de estoque, mantendo apenas o necessário para atender à demanda.

2.3 A importância dos *softwares* de logística e gestão de estoque

Com o avanço tecnológico, a logística e o gerenciamento de estoques se beneficiaram de inovações digitais, como o desenvolvimento de *softwares* especializados. Esses sistemas, como o *Oracle Supply Chain*, auxiliam no planejamento de demanda, no controle de inventários e na otimização dos processos logísticos. Tais *softwares* automatizam tarefas que antes eram manuais, oferecem relatórios detalhados e dados em tempo real, permitindo que as empresas tomem decisões mais rápidas e informadas, o que é essencial em um mercado altamente competitivo. Segundo Ballou (2006, p. 121), "empresas de logística coletam, manipulam e processam dados para auxiliar na tomada de decisões estratégicas", permitindo melhor análise de desempenho e identificação de tendências, resultando em operações mais eficientes e competitivas.

No Brasil, o uso de *softwares* de logística e gestão de estoque tem se expandido também para os microempreendedores individuais (MEIs), que podem adotar soluções simplificadas para atender às suas necessidades de gestão. Mesmo que em menor escala, esses sistemas permitem que pequenos negócios mantenham suas operações ágeis e precisas.

Além de garantir uma gestão mais precisa dos estoques, os *softwares* de logística contribuem para a otimização de rotas de transporte, a redução de custos operacionais e a melhoria na capacidade de resposta às demandas. Eles também facilitam a coleta, manipulação e processamento de dados, que ajudam na tomada de decisões estratégicas, identificação de tendências e otimização de processos. Isso resulta em operações mais eficientes e competitivas, garantindo uma logística integrada e um desempenho aprimorado para as empresas. *Softwares* que mantêm o controle das informações relacionadas às mercadorias desempenham um papel crucial na gestão logística, pois facilitam a operação e aumentam a eficiência na utilização dos recursos da empresa (Huscroft, 2013).

2.4 Revisão Sistemática de Literatura

A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) é uma metodologia de pesquisa que identifica, avalia e interpreta, de forma abrangente, as evidências disponíveis sobre uma questão específica. Esse processo rigoroso inclui a definição clara do problema, a seleção criteriosa dos estudos, a avaliação da qualidade e a síntese dos resultados, sendo fundamental para construir uma base sólida de conhecimento e identificar lacunas na literatura existente.

No contexto deste Trabalho de Graduação, a RSL é essencial para fundamentar o desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de estoque voltado para pequenas empresas. A revisão visa proporcionar um entendimento sólido sobre organização de estoques, explorar ferramentas aplicadas ao serviço e examinar a tecnologia *Node.js*, destacando boas práticas de código, arquiteturas recomendadas e métodos eficientes de desenvolvimento.

Essa abordagem não apenas orienta novos estudos, mas também fortalece a qualidade e a credibilidade do projeto acadêmico. Com uma base teórica bem

estruturada, o *software* denominado **Guardaí** poderá ser desenvolvido de maneira consistente e alinhada às melhores práticas do mercado.

A principal questão que direciona esta revisão é: **Quão positivo é um bom gerenciamento de estoque em pequenos empreendimentos e qual a relevância de um *software* que facilite o processo de gerenciamento?**

Partindo da questão principal, as seguintes questões também devem ser respondidas:

Q1: Quais são os modelos de organização mais eficientes no mercado?

Q2: Como a utilização de um sistema de gerenciamento de estoque afeta a eficiência de um pequeno empreendimento?

Q3: Quais são as melhores práticas no desenvolvimento com *Node.js*?

2.4.1 Metodologia

Para garantir uma RSL eficiente, foram definidas fontes de dados e estratégias de busca, a fonte de dados utilizada foi o *Google Scholar* devido à sua abrangência e qualidade dos artigos indexados.

As estratégias de busca foram planejadas para garantir a relevância dos artigos, utilizando termos de busca específicos como 'estoque', 'desenvolvimento *web*', 'gerenciamento de estoque' e '*Node.js*'. Buscando o melhor resultado, os termos de busca final foram: **'estoque' AND 'pequenas empresas' AND '*node js*'**, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Lista de Sinônimos dos termos de busca

Termo-chave	Sinônimo em Inglês	Sinônimos em Português
Estoque	<i>Stock</i>	Gerenciamento de Estoque
Pequenas empresas	<i>Small business</i>	Microempresas
<i>Node.js</i>	<i>Node.js</i>	<i>Node.js</i>

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Com o intuito de otimizar a pesquisa, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, indicados na Tabela 2, para selecionar os artigos mais relevantes e reduzir a quantidade dos mesmos nos resultados da busca, garantindo a qualidade dos trabalhos.

Tabela 2 - Critérios de Inclusão e Exclusão.

Critério	ID	Descrição
Inclusão	CI1	Estar relacionado com o tema de estoque
	CI2	Conter as tecnologias que serão utilizadas no projeto
	CI3	O projeto do artigo deve ter relação com tecnologias <i>web</i>
	CI4	Artigos com projetos desenvolvidos para pequenas empresas
Exclusão	CE1	Artigos cujo tema fosse distante do procurado na busca

	CE2	Artigos cujas tecnologias fossem distintas das procuradas no projeto
	CE3	Artigos desatualizados ou que utilizam tecnologias antigas

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Ao contemplar de forma objetiva e dinâmica os resultados da busca, avaliamos os artigos com base no critério de inclusão e exclusão a fim de adquirir documentos relevantes com informações próximas ao nosso tema e que de alguma maneira pudesse fornecer *insights* valiosos para a construção e desenvolvimento do projeto.

2.4.2 Resultados

Durante a busca, na primeira fase, os termos de busca foram utilizados na base de pesquisa do *Google Scholar*, resultando na identificação de 36 artigos. Na segunda fase, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão na leitura dos resumos de cada artigo, levando em conta a relevância e atualidade do tema, na qual restringimos a busca para artigos com no máximo 7 anos, resultando em 5 artigos considerados válidos. A Tabela 3 mostra os resultados de cada fase.

Tabela	Base de dados	1° Fase	2° Fase	3 - Resultados da filtragem
busca e	<i>Google Scholar</i>	36	5	

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Após a filtragem, foi feita uma análise qualitativa baseada na leitura e entendimento completos de cada artigo com o objetivo de responder cada uma das questões da pesquisa.

Durante essa análise, surgiu a validação e a confirmação de que sistemas de gerenciamento de estoque são realmente relevantes em pequenas empresas, mostrando a necessidade de *softwares* cada vez mais eficazes para essa gestão. A pesquisa ainda revelou a importância da gestão de estoques mostrando que empresas sem um estoque eficiente tendem a lucrar menos.

Outro ponto importante da pesquisa foram as boas práticas na criação de códigos e desenvolvimento com *Node.js*, mostrando a eficácia da tecnologia e respondendo e entregando à questão sobre as possíveis arquiteturas de códigos a serem usadas.

2.4.3 Discussão

Pereira e Silva (2021) apontam que micro e pequenas empresas frequentemente enfrentam dificuldades na implementação de sistemas de gerenciamento internos eficientes devido a limitações financeiras e de conhecimento técnico. Em seu estudo, os autores propõem um sistema modular desenvolvido com

metodologias ágeis com potencial de aplicação em diversos setores. Essa proposta é uma solução ERP de código aberto e gratuita, voltada para pequenas empresas que, frequentemente, não dispõem de recursos para arcar com licenças de *softwares* proprietários.

Utilizando *Node.js* no *back-end* (a mesma ferramenta para o desenvolvimento do **Guardaí**), *PostgreSQL* como banco de dados e *Bootstrap* no *front-end*, o sistema desenvolvido tem como objetivo fornecer funcionalidades essenciais, como o controle de vendas, estoque e gestão de clientes, em uma interface acessível e intuitiva. Com esse projeto, pode-se refletir em algumas escolhas de ferramentas e até na questão de comprometimento com micro e pequenas empresas, que geralmente não possuem grandes rendas para adquirirem um sistema mais caro.

Mendonça, Gonçalves e Morais (2018) desenvolveram e validaram um sistema de informações gerenciais para pequenas empresas no setor de alimentação, utilizando tecnologias como *Node.js*. Através de uma pesquisa-ação, eles demonstraram que a adoção dessas ferramentas facilitou significativamente os processos de entrada de dados, tratamento de informações e análise de resultados, contribuindo para uma gestão mais eficiente de restaurantes e bares, e uma melhor tomada de decisões estratégicas. Dessa maneira, podemos evidenciar o impacto positivo de um sistema gerencial na redução de desperdícios, principalmente em empresas com pouco lucro.

Alencar, Costa e Costa (2022) desenvolveram um *software* de gestão para marmorarias de pequeno porte, abordando que sistemas para essa área do mercado se mostram insuficientes e, muitas vezes, complexos demais para a realidade dessas empresas. A aplicação, desenvolvida com *Node.js* e *MongoDB*, permite o bom gerenciamento do estoque, orçamentos e pedidos. Este estudo reforça a importância de ferramentas adaptáveis, destacando que sistemas específicos tendem a melhorar a eficiência operacional e atender de maneira mais precisa as necessidades dos usuários, promovendo, assim, um diferencial competitivo.

Por outro lado, o trabalho de Mendonça Júnior (2022) propôs uma Linha de Produto de *Software* (LPS) focada em micro e pequenas empresas, com soluções escaláveis para atender diferentes perfis de usuários e necessidades do setor comercial. Utilizando *Node.js*, *React* e *TypeScript*, o sistema oferece funcionalidades essenciais para gestão de estoque e relacionamento com clientes. A metodologia da LPS permite que o mesmo núcleo de código seja adaptado para diferentes necessidades, reduzindo custos e tempo de implementação, o que beneficia empresas que buscam automação sem grandes investimentos.

Além disso, Soares e Evangelista (2020) aplicaram metodologias ágeis para desenvolver um sistema de gerenciamento para uma vidraçaria, com controle de estoque, vendas e até mesmo uma área para financeiro. Este estudo evidencia que um bom uso de ferramentas, na área de desenvolvimento de sistemas, pode facilitar a expansão do sistema conforme o crescimento do negócio, criando um ambiente mais adaptável a possíveis mudanças e atualizações solicitadas pelos usuários, sendo eficiente para micro e pequenas empresas.

Em suma, com base nos cinco artigos analisados, foi possível encontrar um bom direcionamento para o projeto **Guardaí** se tornar uma solução ajustada às necessidades dos microempreendedores individuais (MEIs), a princípio exclusivamente para os varejistas de artigos de papelaria. Estudos como os de Soares e Evangelista (2020) e Mendonça, Gonçalves e Morais (2018) destacam que ferramentas personalizadas aumentam a eficiência operacional e atendem às

limitações desses negócios. Além disso, as pesquisas reforçam a relevância de tecnologias modernas, como *Node.js*, que oferecem escalabilidade e integração, tornando o **Guardaí** uma solução prática para a gestão de estoques de microempreendedores. Por fim, esses estudos evidenciam que sistemas específicos, quando bem planejados, atendem às carências do setor alvo.

2.5 Pesquisa por meio de formulário

Para confirmar a viabilidade da construção do *software*, foi elaborada uma pesquisa de viabilidade online utilizando a ferramenta *Google Forms*, que permaneceu aberta de 25/02/2024 até 09/03/2024 e registrou 31 respostas. A pesquisa foi dividida em duas partes, onde foram selecionadas perguntas diferentes tanto para as pessoas que já utilizaram algum *software* de gerenciamento de estoque, quanto para as pessoas que nunca utilizaram.

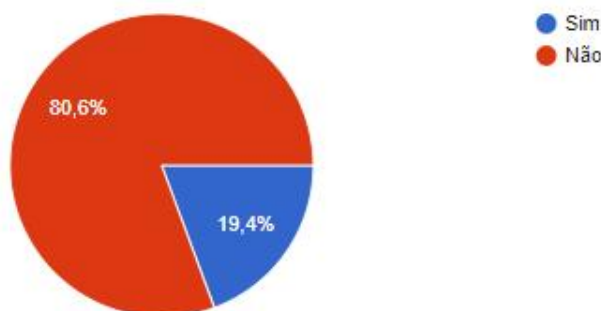
Resultado da pesquisa

Com os resultados do gráfico 1 foi possível notar que grande parte das pessoas que participaram da pesquisa nunca utilizaram algum *software* de gerenciamento de estoque. A partir dessas respostas, os entrevistados que assinalaram 'sim' foram direcionados para uma seção específica de perguntas relacionadas ao uso de estoque online, enquanto os 80% que responderam 'não' seguiram para outra seção de perguntas.

Gráfico 1 - Uso de outro *software* de estoque (Seção 1)

Você já utilizou algum estoque online?

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Das pessoas que já utilizaram um *software* de controle de estoque, percebemos que a maioria delas utilizaram para uma empresa grande, gráfico 2.

Gráfico 2 - Resposta estoque para uma empresa (Seção 2)



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

O resultado da pergunta, indicada na Figura 1, permite citar alguns sistemas de estoques já existentes utilizados.

Figura 1 - Respostas nome do estoque (Seção 2)

Qual foi o sistema de estoque online que você utilizou?

6 respostas

NotaJá - DPComp
Thoth
Esl
Construshow
SAP/SSW
Bling

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Na questão indicada na Figura 2, podemos observar as principais vantagens de outros sistemas de estoque, como segurança de dados e a possibilidade de acessar o sistema em qualquer lugar.

Figura 2 - Respostas vantagens do estoque (Seção 2)

Quais são as vantagens desse estoque online?

6 respostas

Segurança dos dados e vantagem de acessar em qualquer lugar.

Ter o resultado mais rápido possível

Agilidade na saída de produtos

Controle

Controle de todos seu estoque do que entra e do que sai.

A principal vantagem foi a facilidade de operação do sistema, poucas horas foram necessários para aprender a usar.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

De acordo com as respostas da questão na Figura 3, conseguimos identificar algumas desvantagens do sistema utilizado, e assim evitar tais desvantagens na produção do sistema de estoque deste projeto.

Figura 3 - Respostas desvantagens do estoque (Seção 2)

Quais foram as desvantagens desse estoque online?

6 respostas

A resposta é um pouco mais lenta do que o sistema local.

Nenhuma

Não ter tantas funcionalidades

Irregularidade

Nenhuma

No geral é um sistema simples que não tinha conectividade com outros softwares, o que dificultou muito a elaboração de relatórios sobre o estoque em sistema para auxiliar na tomada de decisão da empresa.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

O resultado obtido no Gráfico 3, mostra que todas as pessoas entrevistadas concordam na alta importância de um sistema de gerenciamento de estoque online para pequenas empresas.

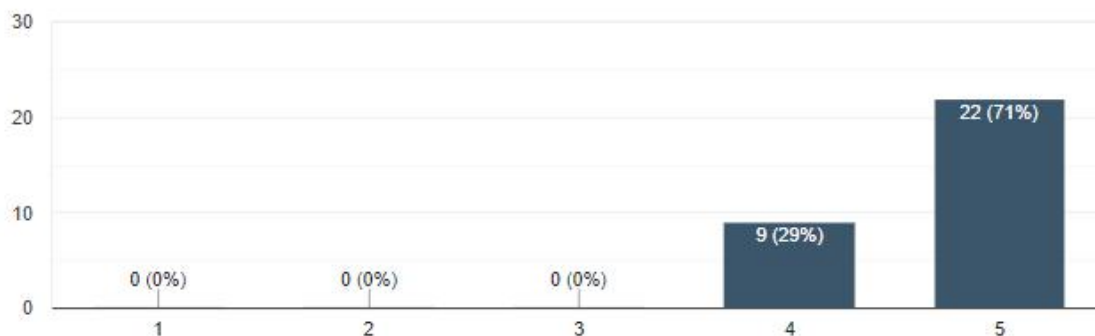
Gráfico 3 - Respostas classificação da importância de um estoque (Seção 3)

Agora, leve em consideração que você possui uma pequena empresa e necessita usar um estoque online.

Quanto você classificaria a importância de um estoque para sua empresa?

 Copiar

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

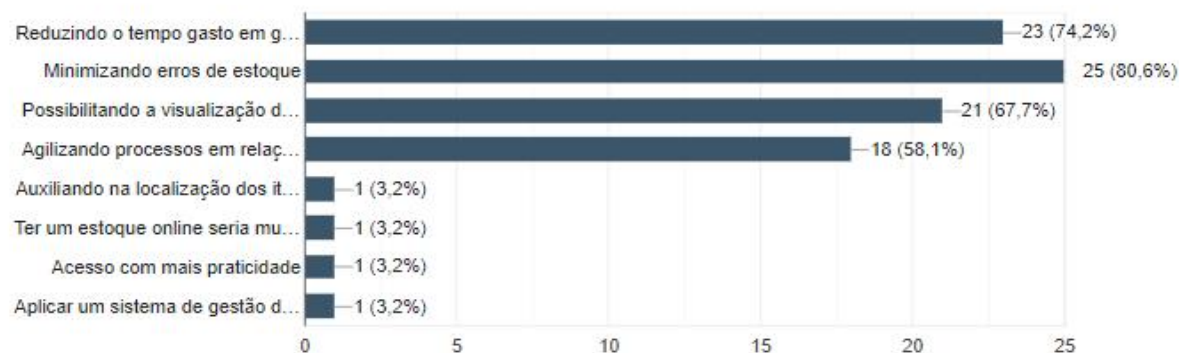
Observamos que 80% das pessoas esperam que um sistema de gerenciamento de estoque minimize os erros de estoque, além de reduzir o tempo perdido gerenciando o estoque manualmente, gráfico 4.

Gráfico 4 - Respostas objetivos de um estoque (Seção 3)

Como você espera que um sistema de estoque online melhore seu negócio?

 Copiar

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

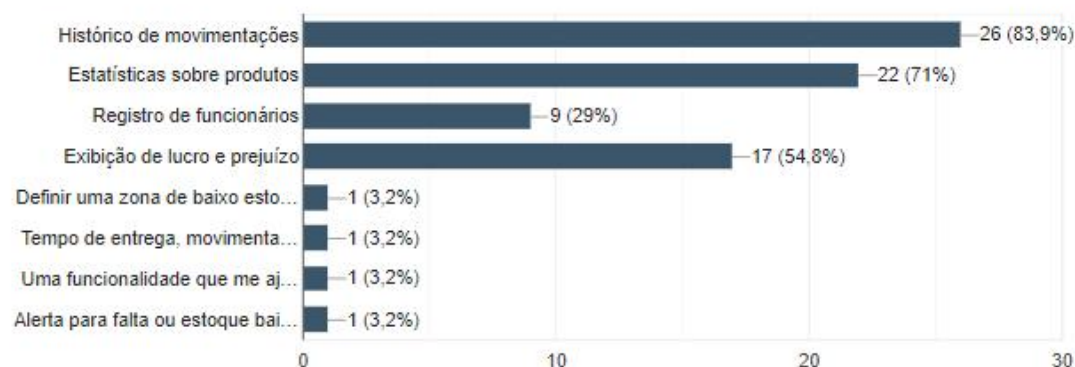
As pessoas concordam que um gerenciador de estoque deve conter um histórico das movimentações, além de gerar estatísticas sobre os produtos dentro do estoque, conforme gráfico 5.

Gráfico 5 - Respostas funcionalidades do estoque (Seção 3)

Quais funcionalidades você considera mais importante para um sistema de estoque online?



31 respostas



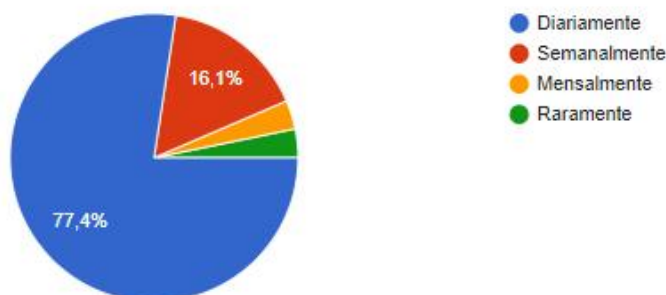
Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

De acordo com as respostas da pergunta no gráfico 6, vemos que a maioria das pessoas utilizaria um sistema de gerenciamento de estoque diariamente em uma pequena empresa.

Gráfico 6 - Respostas frequência de uso de estoque (Seção 3)

Com qual frequência você usaria o estoque online?

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

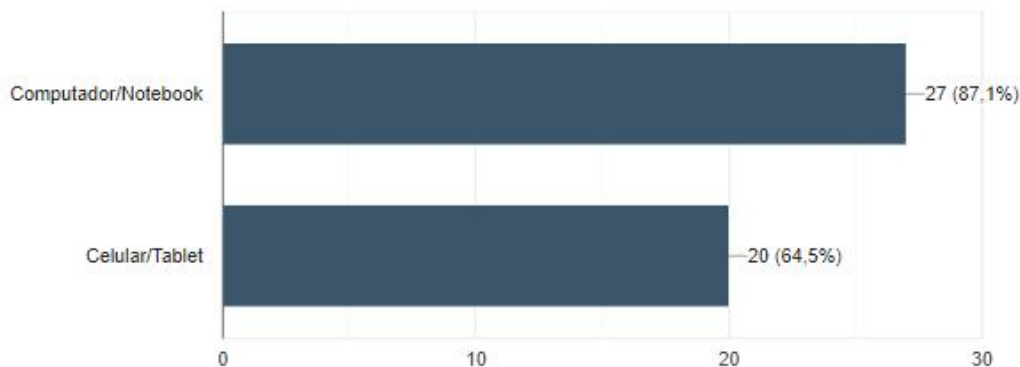
Vemos com o gráfico 7, que as pessoas concordam em um sistema de gerenciamento de estoque tanto no *Desktop* quanto em dispositivos móveis, o que torna a construção de um sistema *web* bem viável.

Gráfico 7 - Local de execução do estoque (Seção 3)

Em qual dispositivo você gostaria de utilizar seu estoque?

 Copiar

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

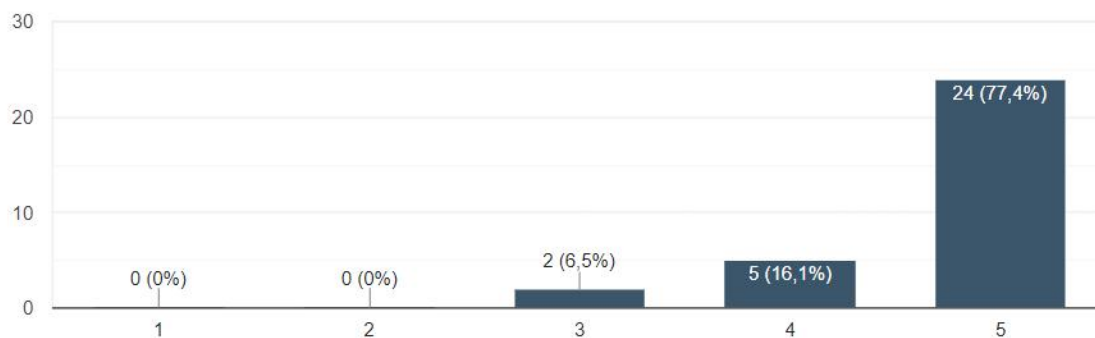
Com base no Gráfico 8, a maioria dos respondentes (77,4%) considera importante que o sistema de estoque possua a capacidade de gerar relatórios sobre as movimentações dos produtos.

Gráfico 8 - Respostas *software* que gera relatórios (Seção 3)

Você considera importante a capacidade do sistema de gerar relatórios sobre as movimentações dos produtos?

 Copiar

31 respostas



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

As Figuras 4, 5 e 6 apresentam contribuições relevantes dos participantes da pesquisa, evidenciando as principais necessidades e sugestões para o desenvolvimento do sistema **Guardaí**.

Figura 4 - Uso de outro estoque (Seção 3)

Use esse espaço para comentar sobre nosso estoque ou dar alguma sugestão sobre o desenvolvimento do mesmo. Agradecemos suas respostas!

10 respostas

Acho que vai ser um sistema prático!

Alertas de baixo estoque ou estoque parado no caso de alguns produtos (ser gerado no relatório), registrar a validade e mandar alerta caso um lote se aproxime da validade (Caso dos orgânicos)

Proposta muito boa, ajudaria muito na situação chata que ocorre quando nos deparamos com a mensagem de algum site ou e-commerce que o produto está esgotado, talvez com um sistema de gerenciamento de estoque situações como essa poderiam ser evitadas, causando menos transtornos aos usuários

Possibilidade de incluir imagens dos materiais e estar vinculado ao sistema de emissão de notas fiscais.

Não tenho nada pra acrescentar mais é uma ideia excelente, que deixa o serviço muitíssimo mas prático

O estoque online é muito importante pois quanto mais informações temos mais resultados

Acesso com níveis de usuário diferente, especificados para funcionários, gerente e dono,

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 5 - Uso de outro estoque parte 2 (Seção 3)

Com gerente e dono podendo acrescentar novos produtos e funcionários podendo apenas alterar sua quantidade.

Ainda na parte de restrição a Aba de relatório sobre estatística de produtos com acesso fácil, possivelmente numa ala de menu no caso de aplicativo para celular, e interface simples para visualização e compreensão, podendo ter uma opção de análise mais complexa ao clicar no produto, podendo ser apenas acessada por gerente e dono, assim como a parte de lucro ou prejuízo podendo ter sua própria contagem para cada produto e uma geral.

Funcionários tendo apenas acesso a base padrão do estoque e fazendo o aumento ou diminuição dos produtos e uma aba de confirmação antes de qualquer alteração, mostrando um pequeno report do que foi alterado, tanto para o funcionário quanto para o sistema.

Caso possível de 1 em uma semana gerar um backup do estoque para eventuais problemas de sistema ou até mesmo por erro humano.

Também uma parte para reportar problemas de produtos no estoque seria bem vinda.

Se atentar nas datas de validade no fluxo de saída, priorizando a saída do que vence mais cedo primeiro

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 6 - Uso de outro estoque parte 3 (Seção 3)

Como poderíamos controlar a data de validade para que não haja perdas no meio de tantos produtos

Não tive a oportunidade de testar.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

3 METODOLOGIA

Para a construção do **Guardaí**, foi utilizada uma metodologia que envolveu pesquisa bibliográfica, uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL), o desenvolvimento do *software* e a realização de testes contínuos para garantir a qualidade final do projeto. Cada etapa foi executada para atender às necessidades do público-alvo do projeto.

A RSL foi muito importante para embasar teoricamente o projeto, fornecendo uma boa compreensão sobre os principais desafios e métodos no gerenciamento de estoques, além de identificar boas práticas no desenvolvimento de sistemas *web*. A pesquisa foi realizada na plataforma *Google Scholar*, utilizando termos como 'gerenciamento de estoque', '*Node.js*' e 'pequenas empresas', e aplicando critérios de inclusão e exclusão. Foram priorizados artigos publicados nos últimos sete anos, que abordassem tecnologias modernas e relevantes para o contexto do projeto. Após a análise inicial de 36 artigos, cinco foram selecionados como mais adequados ao objetivo do estudo. Esses trabalhos destacaram não apenas a importância de soluções tecnológicas eficientes para pequenas empresas, mas também a viabilidade do uso de *Node.js* devido à sua escalabilidade e segurança, fornecendo pontos positivos para a escolha dessa tecnologia para o desenvolvimento do sistema.

Com base no embasamento teórico obtido, o desenvolvimento do *software* foi realizado utilizando uma abordagem orientada a objetos. Essa abordagem permitiu que as funcionalidades fossem implementadas e testadas gradualmente, garantindo a integração correta entre os componentes do sistema. A escolha de tecnologias, descritas no tópico posterior, foi eficaz para manter o objetivo de criar um sistema eficiente e escalável, capaz de atender tanto às necessidades atuais dos usuários quanto a possíveis expansões futuras. O controle de versão foi realizado com o uso de ferramentas como *Git*, assegurando registro de todas as alterações realizadas durante o desenvolvimento.

Para garantir que o *software* funcione adequadamente, serão realizados testes contínuos durante o desenvolvimento. Esses testes buscam garantir a integridade dos dados, o funcionamento correto das permissões de acesso e a responsividade da interface.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 Introdução ao Desenvolvimento

O desenvolvimento do **Guardaí** - sistema de gestão de estoque voltado para Microempreendedores Individuais (MEIs) - será implementado como um sistema *web*, com o objetivo de garantir acessibilidade, responsividade e usabilidade para todos os níveis de usuário no estoque. O sistema será construído sobre uma *API Restful* desenvolvida em *Node.js*, que será responsável por gerenciar as funcionalidades principais, como o cadastro de itens, o controle de movimentações de entrada e saída, e a comunicação com o banco de dados. A escolha dessa

tecnologia se deve à sua escalabilidade, segurança e eficiência no tratamento de dados, permitindo ainda que o sistema possa ser expandido com novos módulos e funcionalidades no futuro.

Para garantir o armazenamento seguro e eficiente dos dados, será utilizado um banco de dados relacional. A interação com o banco de dados assegurará que todas as operações realizadas pelos usuários sejam registradas de maneira organizada e acessível.

A interface do sistema será desenvolvida para ser responsiva, permitindo que os usuários acessem o *software* através de uma variedade de dispositivos, como computadores, *tablets* e celulares. Entre as funcionalidades da interface, o usuário poderá cadastrar itens de estoque, associá-los a uma categoria específica e até analisar o histórico de movimentações dos itens, com a interface indicando os itens que saíram ou entraram no estoque com suas respectivas datas e usuários responsáveis. Também será possível visualizar o cálculo médio de cada item.

Além disso, o sistema conta com um *feed* de atividades, que mostrará as últimas ações realizadas no estoque, como a edição ou movimentação de itens. Outra funcionalidade que agrega valor ao sistema é a exportação de um arquivo contendo dados do estoque, relacionados ao cálculo médio especificamente, auxiliando o MEI na tomada de decisões estratégicas e até na escolha de produtos para repor ou retirar do estoque.

O desenvolvimento seguiu uma abordagem orientada a objeto, empregando diagramas que oferecem uma visualização clara das estruturas e relações entre os componentes do sistema. Como observa Pressman (2011), diagramas estruturais são ferramentas valiosas para simplificar e organizar a construção de um sistema. Para garantir escalabilidade e segurança no armazenamento de dados, o sistema foi desenvolvido com tecnologias *web*, incluindo *Node.js* e um banco de dados relacional.

Por fim, foram realizados testes de validação para assegurar que o sistema funcione conforme o esperado, atendendo as necessidades dos usuários. Nos tópicos a seguir, serão apresentados os diagramas de modelagem do sistema detalhando como cada componente foi elaborado para promover uma gestão de estoque eficiente para o nosso público-alvo.

4.2. Modelagem do Sistema

Como parte do processo de desenvolvimento do sistema de gerenciamento de estoque, foram elaborados quatro diagramas principais: o Diagrama de Atividades, o Diagrama de Classe, o Diagrama Entidade Relacionamento (DER) e o Modelo Entidade Relacionamento (MER). Esses diagramas têm como objetivo representar graficamente tanto a estrutura interna do sistema quanto a organização do banco de dados, proporcionando assim uma visão mais clara das entidades e seus relacionamentos.

4.2.1 Diagrama de atividades

O Diagrama de Atividade do **Guardaí** apresenta o fluxo de ações realizadas pelos usuários, detalhando as interações com base em seus perfis: gerente e funcionário. Esse fluxo está representado na figura 7.

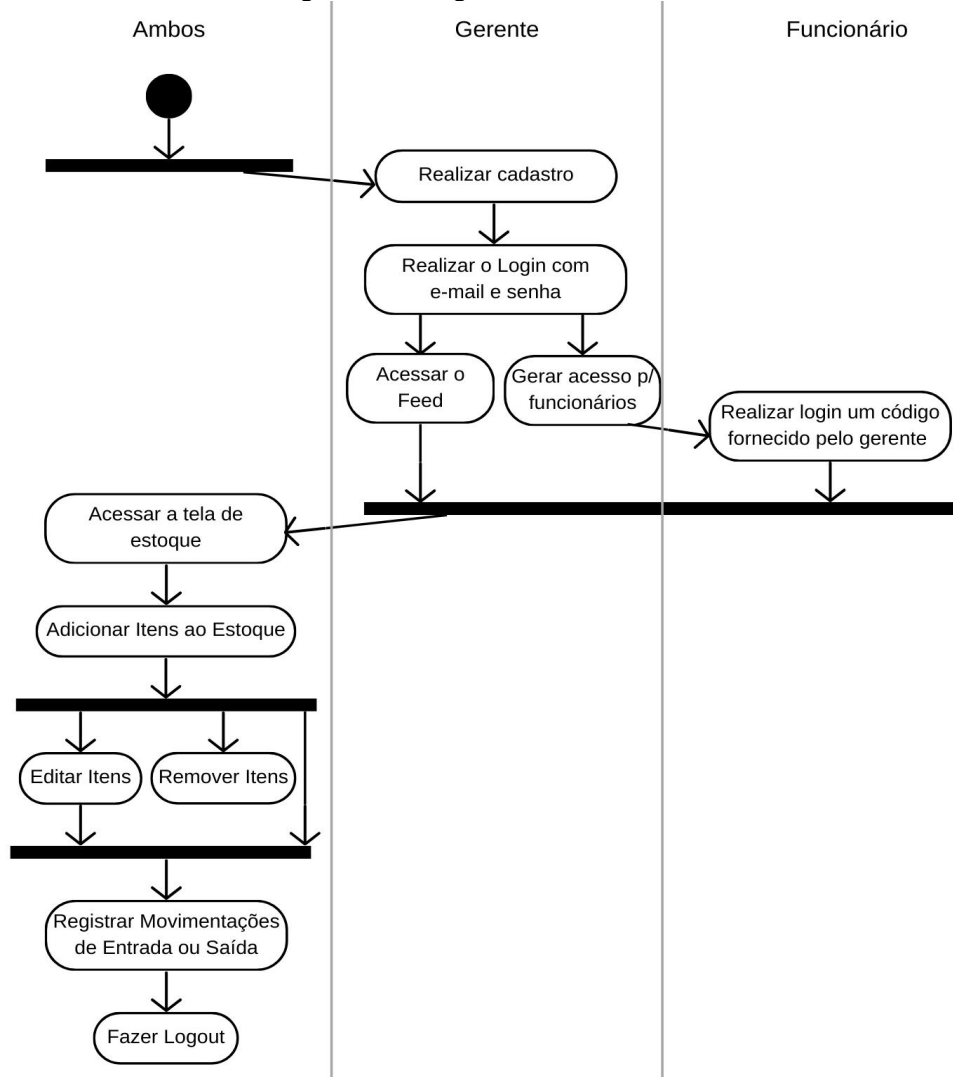
O fluxo começa com o *login* do gerente, que utiliza suas credenciais cadastradas diretamente no sistema, ou do funcionário, que utiliza um código fornecido pelo gerente. Antes que o funcionário possa acessar o sistema, o gerente realiza seu cadastro, gerando o código necessário para autenticação. Isso garante que apenas usuários autorizados possam interagir com as funcionalidades disponíveis.

Após o *login*, ambos os usuários são direcionados ao painel principal. Aqui, os acessos são definidos conforme o perfil:

- **Gerente:** Possui acesso completo, podendo cadastrar e editar itens, registrar movimentações de entrada e saída, gerar relatórios detalhados e visualizar o *feed* de atividades, que centraliza todas as ações recentes do sistema. Além disso, o gerente tem controle total sobre o cadastro e gestão de funcionários.
- **Funcionário:** Tem acesso limitado, podendo apenas adicionar ou editar itens e registrar movimentações de estoque.

O fluxo de atividades permite que, após realizar qualquer ação, o usuário volte ao painel principal para novas operações. Ao final, todos os perfis podem realizar logout, encerrando a sessão de forma segura e registrando o término do acesso no histórico.

Figura 7 - Diagrama de atividades



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

4.2.2 Diagrama de classes

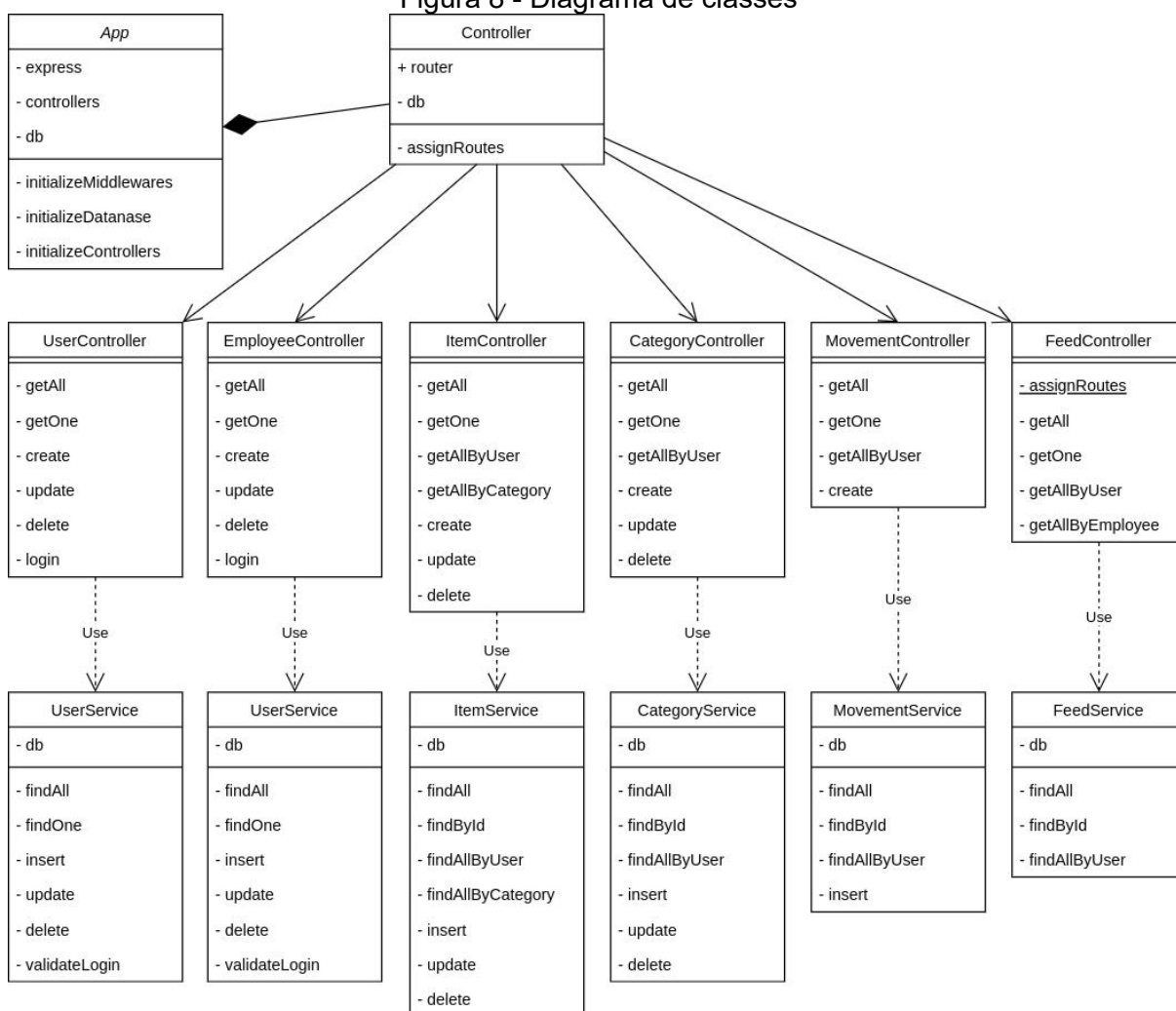
O Diagrama de Classes é uma ferramenta essencial no desenvolvimento de sistemas orientados a objetos, pois permite representar a estrutura e as relações entre os componentes do sistema. Como afirma Pressman (2011, 161-163), os diagramas de classes são “essenciais para definir a estrutura de um sistema orientado a objetos, facilitando a organização de suas classes e seus relacionamentos”. Esse tipo de modelagem contribui para visualizar as dependências entre as classes, o que é crucial para a coesão e expansão futura do sistema.

No caso do sistema de gestão de estoque, as classes principais identificadas no diagrama incluem: Item, Categoria, Movimentação, Usuário e Funcionário. Cada uma dessas classes desempenha uma função específica no funcionamento do sistema e todas elas foram referenciadas na figura 8:

- **Item:** Representa os produtos registrados no estoque, com atributos como nome, quantidade e categoria, possibilitando ao usuário adicionar e editar os itens presentes no estoque.
- **Categoria:** Facilita a organização dos produtos no sistema, permitindo ao usuário agrupar itens semelhantes para um controle melhor.
- **Movimentação:** Registra as operações de entrada e saída de itens no estoque, armazenando informações como a quantidade movimentada, o tipo de operação (entrada ou saída), e a data. Essa classe é fundamental para o histórico das transações realizadas no sistema.
- **Usuário:** Refere-se ao administrador do sistema e responsável principal pelo estoque. A classe 'Usuário' possui atributos de identificação e controle de acesso, com permissões para gerenciar as operações de movimentação e controle de estoque.
- **Funcionário:** Classe que representa um usuário com permissões limitadas, o qual pode realizar movimentações de itens, mas não possui acesso ao *feed* de atividades.

As interações entre essas classes foram organizadas por meio de relacionamentos de associação e dependência, assegurando que as operações do sistema sejam executadas da maneira correta. Por exemplo, cada 'Movimentação' está vinculada a um 'Item' específico, enquanto o 'Usuário' e 'Funcionário' estão associados às operações de movimentação para manter o registro de quem realiza cada ação no estoque.

Figura 8 - Diagrama de classes



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

4.2.3. Modelo Entidade Relacionamento (MER)

O Modelo Entidade Relacionamento (MER) é uma ferramenta essencial para o planejamento de sistemas que dependem de um banco de dados, pois permite mapear as entidades e seus relacionamentos de forma visual e organizada. De acordo com Elmasri e Navathe (2010), o MER é fundamental para a definição e compreensão das estruturas de dados que compõem o sistema, garantindo a organização e a integridade dos dados. A modelagem do MER é particularmente importante neste projeto, pois define as bases de armazenamento e acesso aos dados essenciais do sistema de gestão de estoque.

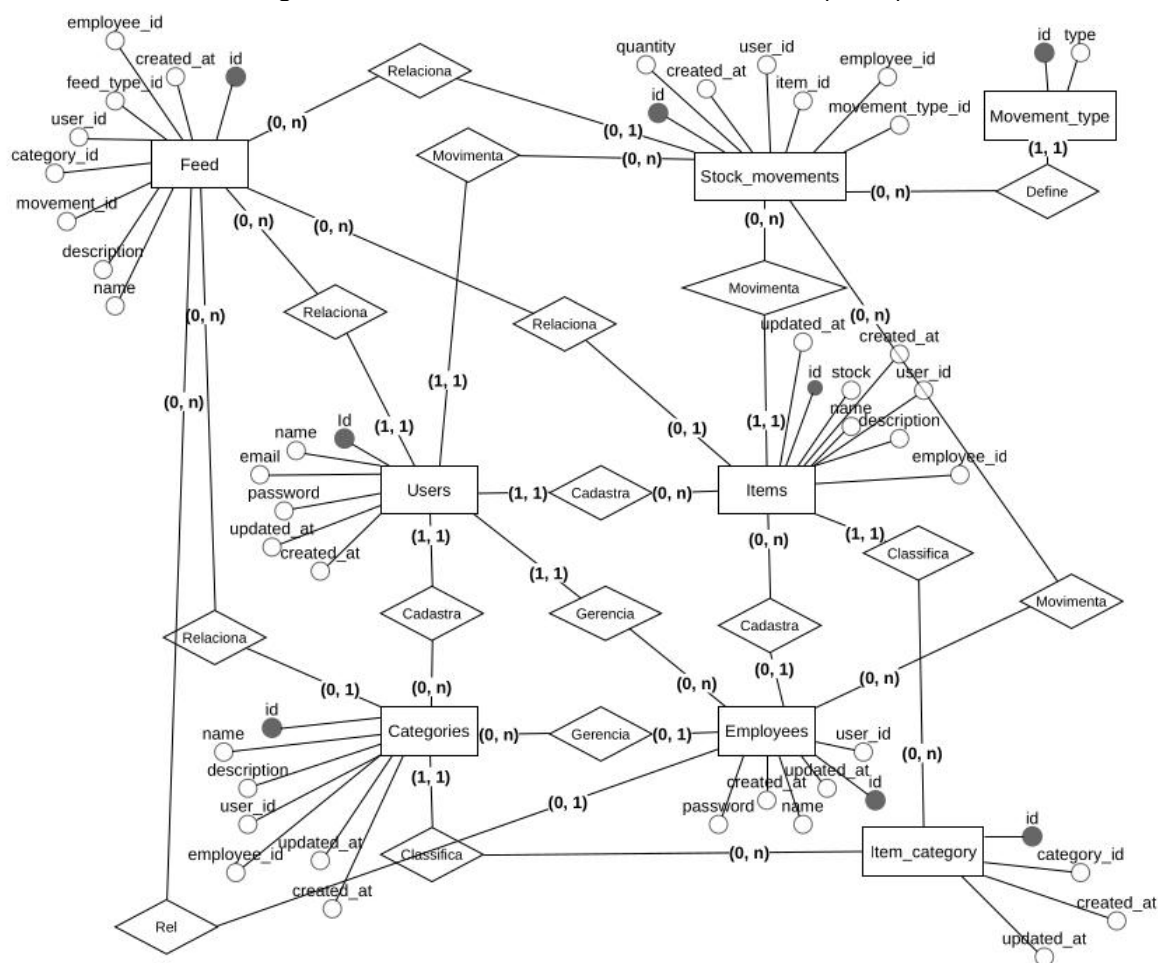
O MER do sistema de estoque, representado na figura 9, foi desenvolvido para representar as principais entidades e seus atributos, além dos relacionamentos que possibilitam o funcionamento eficiente do sistema. As entidades principais identificadas no MER são:

- **Item:** Entidade que armazena os dados dos produtos cadastrados no sistema, incluindo atributos como nome e quantidade.

- **Categoria:** Responsável pela classificação dos itens no sistema, facilitando a organização e o acesso aos produtos agrupados de forma lógica.
- **Movimentação:** Registra as operações de entrada e saída de itens do estoque, armazenando dados como quantidade, tipo de operação e data, formando um histórico completo de todas as movimentações realizadas.
- **Gerente:** Entidade que representa o usuário principal do sistema, com acesso completo às funcionalidades, incluindo o *feed* de atividades. Essa entidade armazena informações de identificação e autenticação.
- **Funcionário:** Representa um usuário secundário, sem acesso ao *feed* de atividades. A entidade armazena informações básicas de identificação e controle de acesso.

Os relacionamentos entre essas entidades garantem a integridade dos dados e a consistência das operações realizadas no sistema. Por exemplo, a entidade 'Movimentação' está associada diretamente ao 'Item', e as operações realizadas tanto pelo gerente quanto pelo funcionário são devidamente registradas para fins de controle e monitoramento.

Figura 9 - Modelo entidade relacionamento (MER)

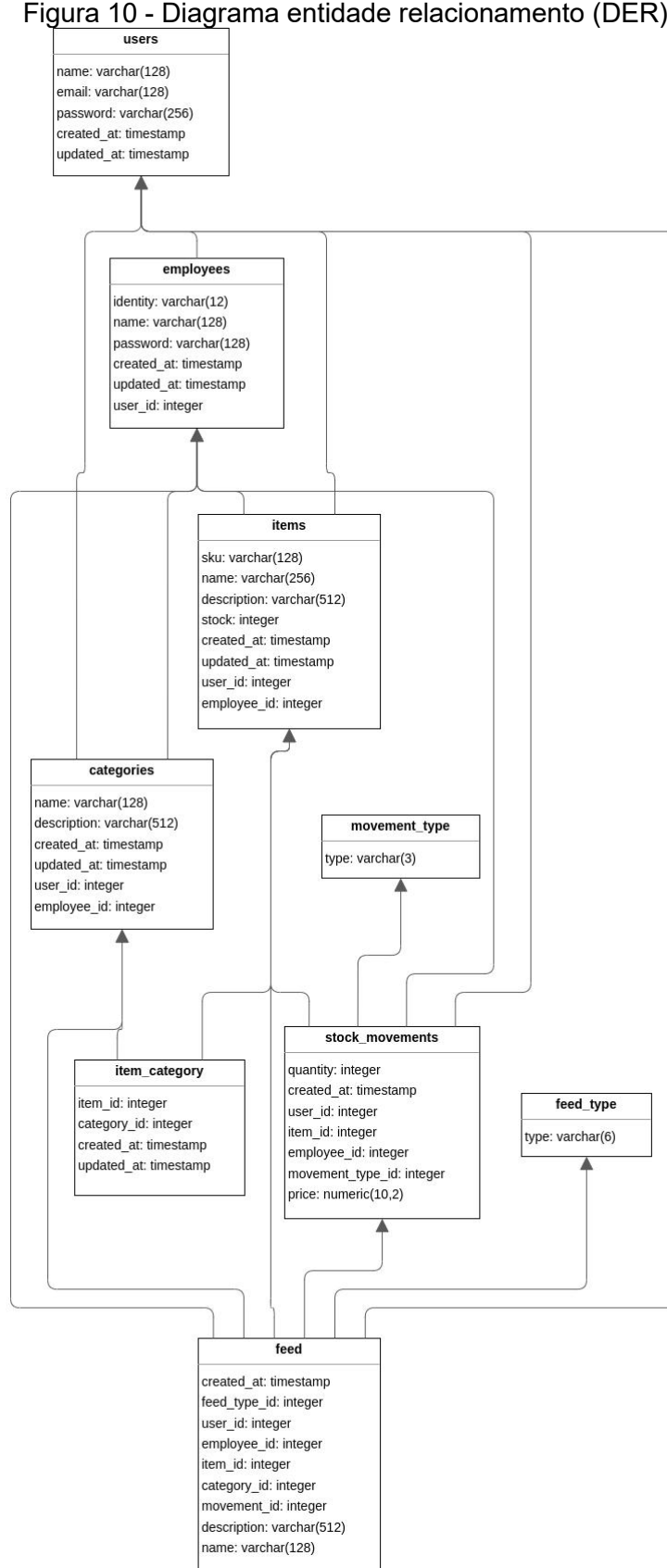


Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

4.2.4. Diagrama Entidade Relacionamento (DER)

O Diagrama Entidade Relacionamento (DER) é uma representação visual que reflete a estrutura lógica do banco de dados, detalhando as tabelas, os relacionamentos e as chaves primárias e estrangeiras. Segundo Pressman (2011), o DER desempenha um papel essencial na garantia da integridade e consistência dos dados ao longo do ciclo de vida do sistema, assegurando que os relacionamentos entre as tabelas sejam projetados de forma eficaz. No **Guardaí**, o DER, apresentado na figura 10, foi desenvolvido com base no MER, figura 9, adicionando detalhes técnicos necessários para a implementação do banco de dados. As tabelas principais e seus relacionamentos incluem as mesmas informações do MER.

Figura 10 - Diagrama entidade relacionamento (DER)



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

4.3 Funcionalidades do Sistema

O sistema de gestão de estoque foi desenvolvido para oferecer funcionalidades práticas e intuitivas, atendendo especificamente às necessidades de MEIs que desejam uma ferramenta simples para controle de estoque. Abaixo, descrevemos as principais funcionalidades implementadas:

- **Cadastro e Organização de Itens:** O usuário pode registrar novos produtos no estoque, com informações como nome, quantidade e categoria. A categorização dos itens é uma funcionalidade essencial, pois permite agrupar produtos semelhantes, facilitando a busca e o controle de estoque.
- **Histórico - Movimentação de Estoque (Entrada e Saída):** O sistema permite ao usuário registrar movimentações de entrada e saída de itens, atualizando o estoque conforme a quantidade movimentada. Cada operação é registrada, possibilitando o acompanhamento do histórico de movimentações para uma visão detalhada sobre o fluxo de produtos.
- **Controle de Acesso (Gerente e Funcionário):** O sistema diferencia os perfis de acesso, com o gerente possuindo controle total sobre as operações e funcionalidades, incluindo o cadastro de funcionários. Os funcionários podem realizar operações de movimentação, mas sem acesso ao *feed* de atividades e sem poder cadastrar outros funcionários, assegurando um controle de segurança sobre as informações e ações realizadas.
- **Feed de Atividades:** Exclusivo para o gerente, o *feed* exibe as atividades recentes no sistema, como edições de itens e movimentações de estoque. Essa funcionalidade permite um acompanhamento centralizado das ações no estoque, ajudando o gerente a monitorar as operações realizadas e a identificar rapidamente qualquer atualização.
- **Exportação de cálculo médio:** Ao ter produtos registrados no estoque e suas respectivas movimentações, o **Guardaí** proporciona a função de exportar um arquivo sobre o cálculo médio dos itens.
- **Cálculo médio:** Com itens no estoque, o sistema irá realizar o cálculo médio para auxiliar o gerente e funcionários a terem um estoque equilibrado.

4.4 Testes e Validação

Para assegurar que o sistema de gestão de estoque opere corretamente e de forma confiável, foram realizados testes ao longo do desenvolvimento, com foco na funcionalidade, segurança e usabilidade. De acordo com Sommerville (2011), o processo de teste de *software* é fundamental para identificar e corrigir possíveis falhas, garantindo que o sistema funcione de forma confiável e atenda às necessidades dos usuários em um ambiente real. Esse processo é essencial para validar funcionalidades, segurança e usabilidade, assegurando a qualidade do sistema ao longo de seu ciclo de vida. Neste contexto, os testes foram aplicados para validar a integridade dos dados, a consistência das permissões de acesso e a responsividade da interface. Os principais tipos de testes realizados incluem:

- **Testes de Funcionalidade:** Verificaram o funcionamento correto de cada funcionalidade principal, como o cadastro e a organização de itens, as movimentações de entrada e saída e o controle de acesso. Durante esses testes, foi verificado se o sistema registrava as operações de maneira correta e se os dados eram atualizados conforme esperado.
- **Testes de Permissão de Acesso:** Considerando a existência de diferentes perfis de usuário (gerente e funcionário), foram realizados testes para garantir que apenas o gerente tivesse acesso ao *feed* de atividades e que as permissões de operação dos funcionários estivessem devidamente configuradas. Esse processo visou garantir a segurança e a privacidade das informações.
- **Testes de Responsividade:** Testes foram aplicados para assegurar que a interface do sistema funcionasse corretamente em diferentes dispositivos, como computadores, *tablets* e celulares. Esses testes são essenciais para proporcionar uma boa experiência de uso, independentemente do dispositivo.

Os resultados dos testes indicaram que o sistema atende às expectativas e opera de maneira confiável em diferentes cenários de uso. Foram realizados ajustes com base nos testes iniciais, reforçando a segurança, a precisão e a usabilidade do sistema. Dessa forma, o sistema foi validado para garantir que os MEIs possam gerenciar seus estoques de maneira prática e segura.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenvolvimento do sistema de gestão de estoque para Microempreendedores Individuais (MEIs) trouxe resultados positivos, especialmente em termos de simplicidade, principal objetivo definido no início do projeto. Com as funcionalidades implementadas e testadas, foi possível observar que o sistema atende de maneira eficaz as necessidades de controle de estoque dos MEIs, permitindo o cadastro e a organização de itens, a realização de movimentações e o controle de acesso para funcionários.

Os testes de funcionalidade mostraram que o sistema é capaz de processar as operações corretamente, refletindo as movimentações de entrada e saída de itens no estoque sem problemas. Adicionalmente, o *feed* de atividades permitiu ao

gerente acompanhar as atualizações realizadas no estoque, confirmando a viabilidade desse recurso como uma ferramenta de monitoramento útil para o gerenciamento de estoques.

Em relação ao controle de acesso, os resultados indicaram que a diferenciação entre os perfis de gerente e funcionário funciona conforme esperado. O gerente possui acesso completo ao sistema, incluindo o *feed* de atividades, enquanto o funcionário é restrito às funções de movimentação, sem acesso ao *feed*, garantindo uma separação eficaz de permissões.

Outro ponto relevante observado foi a responsividade do sistema. Testado em alguns dispositivos, o sistema demonstrou um ótimo desempenho e uma interface adequada para telas de diferentes tamanhos, o que aumenta a praticidade para os usuários. As demais funcionalidades demonstraram êxito em suas execuções.

5.1 Telas do Sistema de Estoque e Identidade Visual

Para auxiliar o usuário na operação e visualização das funcionalidades, o sistema conta com uma interface intuitiva, composta por telas diferentes para cada funcionalidade e com elementos visuais confortáveis.

O sistema foi nomeado **Guardaí**, em referência ao ato de ‘guardar’, de forma que o nome seja de fácil associação ao propósito do *software*, reforçando sua identidade de simplicidade.

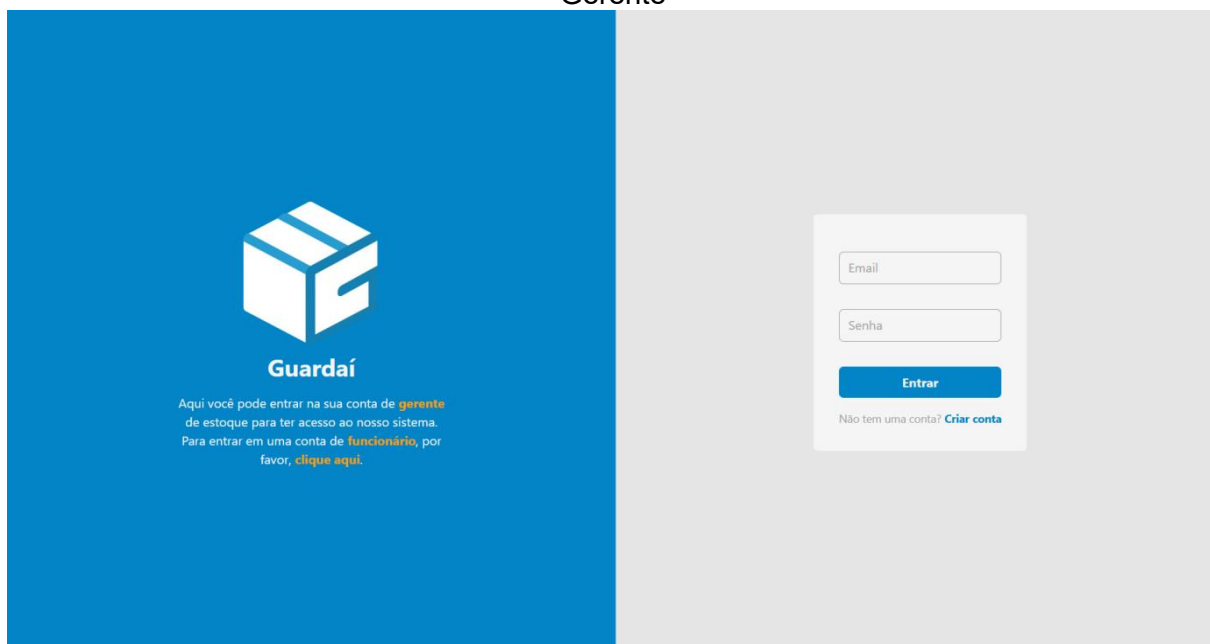
A identidade visual do sistema foi projetada com uma paleta de cores que utiliza principalmente tons de azul e branco, escolhidos para transmitir tranquilidade e confiança na interface. O azul, amplamente associado à segurança e à estabilidade, visa proporcionar uma experiência de uso mais agradável e profissional, enquanto o branco mantém a interface limpa e organizada, facilitando a visualização das informações.

Entre as telas planejadas estão a tela de cadastro de itens, a tela de movimentações e o *feed* de atividades, com foco em uma navegação amigável e uma disposição organizada das informações. As telas seguem as diretrizes de usabilidade, proporcionando uma experiência prática e direta para o usuário final.

Telas do Sistema

A tela de *login* do sistema **Guardaí**, representada na figura 11, é a interface inicial que permite ao usuário acessar sua conta como gerente. A principal funcionalidade da tela de *login* é garantir a autenticação do usuário de maneira segura, para que apenas os gerentes autorizados possam acessar as funcionalidades restritas do sistema. O sistema também permite uma navegação até a tela de cadastro.

Figura 11 - Tela de *Login* de Gerente

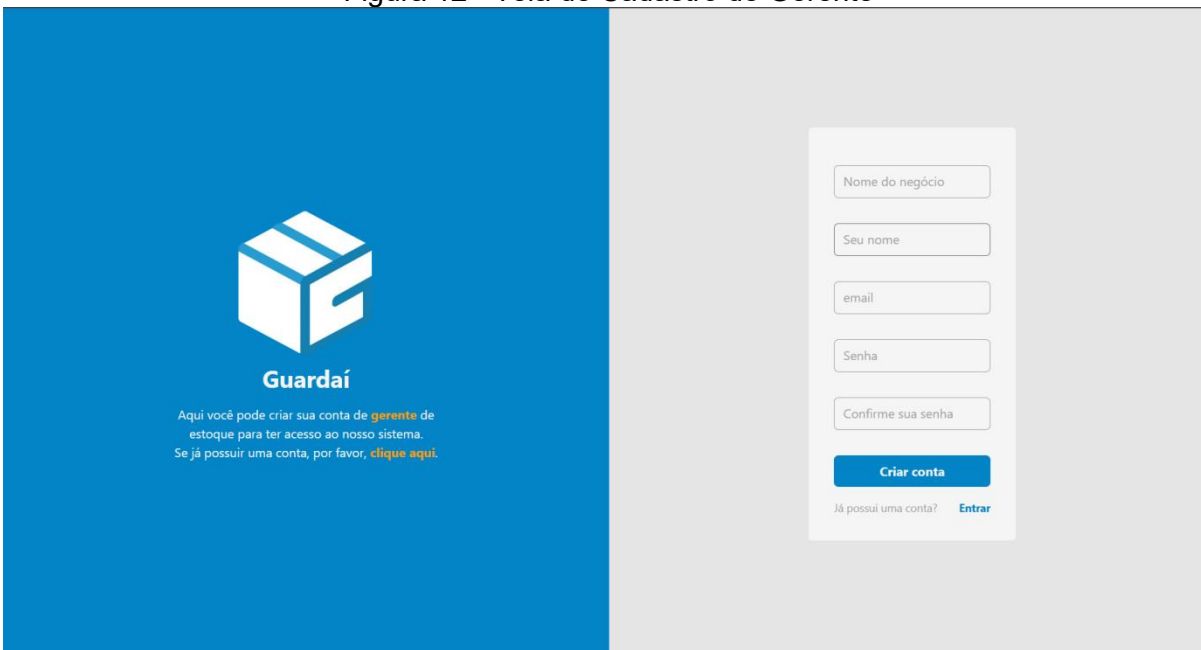


Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

A tela de cadastro do sistema **Guardaí**, representada na figura 12, é a interface responsável pela criação de novas contas para gerentes. Ao acessar essa tela, o usuário pode preencher os campos necessários para registrar uma nova conta, como nome do negócio, nome do usuário, endereço de *e-mail* e senha. O *design* da tela é simples e direto, com instruções claras para guiar o usuário em cada etapa do processo de cadastro.

Além disso, a tela oferece a opção de ir para a tela de *login*, caso o usuário já tenha uma conta existente, facilitando a navegação entre os dois processos. Uma vez que os dados forem inseridos corretamente e o cadastro for finalizado, o usuário poderá acessar o sistema com as credenciais recém-criadas. A tela de cadastro também inclui confirmação de senha, para garantir que a conta seja criada de forma correta e reforçar a lembrança da senha pelo usuário.

Figura 12 - Tela de Cadastro de Gerente



Nome do negócio

Seu nome

email

Senha

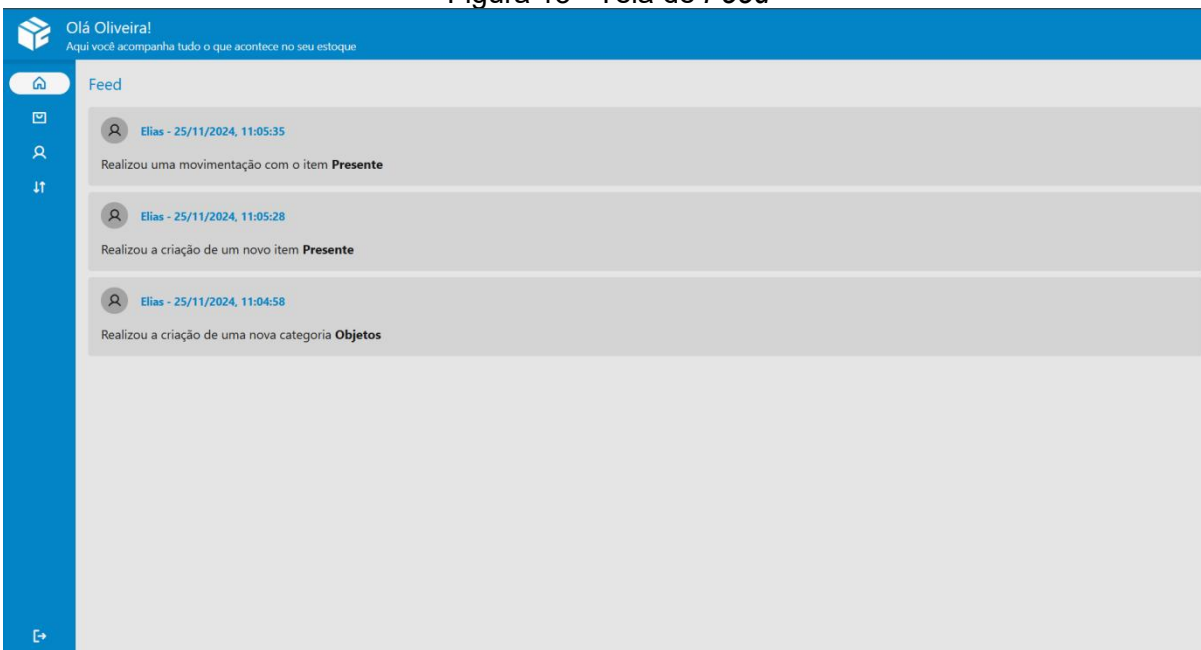
Confirme sua senha

Criar conta

Já possui uma conta? [Entrar](#)

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Na figura 13 é apresentada a Tela de *Feed*, na qual apenas o gerente consegue acessar. Nela o gerente consegue verificar ações realizadas no seu estoque, como movimentações, edições e criações de itens. Cada uma dessas informações do feed contém o responsável por elas, a data e hora que aconteceram.

Figura 13 - Tela de *Feed*

Olá Oliveira!
Aqui você acompanha tudo o que acontece no seu estoque

Feed

Elias - 25/11/2024, 11:05:35
Realizou uma movimentação com o item **Presente**

Elias - 25/11/2024, 11:05:28
Realizou a criação de um novo item **Presente**

Elias - 25/11/2024, 11:04:58
Realizou a criação de uma nova categoria **Objetos**

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Na tela de Itens, figura 14, há duas seções, uma de categoria, que está localizada na parte superior, listando as categorias que o gerente criou e um botão de 'Adicionar' para criar outras categorias. Esse botão de adicionar abre o *Modal*

representado na figura 15. Esse *modal* apresenta um formulário que contém os campos nome e descrição da categoria. Na outra seção, é possível visualizar um botão de adicionar itens, figura 16, e os itens em uma tabela contendo 'nome', 'SKU', 'estoque', que representa a quantidade de itens no estoque e 'ações', onde é possível clicar em dois botões, um de edição e outro de movimentação. Esses botões ficam visíveis quando o usuário passa o *mouse* em cima do item. Ao clicar no botão de edição, o *modal* de edição é aberto, figura 17, nesse modal o usuário pode alterar o 'nome', 'descrição' e a 'categoria' do item. Por fim, caso o usuário clique no botão azul, o *modal* de movimentação é aberto, figura 18, no qual o usuário informa o tipo da 'movimentação' (entrada ou saída), a 'quantidade' de itens que foram movimentados e o 'preço'. Além dessas funcionalidades, o usuário consegue visualizar o cálculo médio dos itens e exportá-lo como um arquivo.



Figura 14 - Tela de Itens

Olá Oliveira!
Aqui você encontra todos os seus Itens

Categorias

Todas Papeis Canetas Objetos

Itens

Nome	SKU	Estoque	Ações
Folha A4 Pacote de 100 folhas A4	PAPA40001	5	 
Caneta Esferográfica caneta azul	CANES0001	8	
Presente Um presente de fim de ano	OBJPRE0001	10	

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 15 - Modal de criação de categoria

Olá Oliveira!
Aqui você encontra todos os seus Itens

Categorias

Todas Papeis Canetas Objetos



Itens

Criar categoria

Nome

Descrição

Criar

Nome	SKU	Estoque	Ações
Folha A4 Pacote de 100 folhas A4	PAPA40001	5	 
Presente Um presente de fim de ano	OBJPRE0001	10	
Caneta Esferográfica caneta azul	CANES0001	8	

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 16 - Modal de criação de Item

Olá Oliveira!
Aqui você encontra todos os seus Itens

Categorias: Todas | Papeis | Canetas | Objetos

Itens

Nome	Estoque	Ações
Folha A4 Pacote de 100 folhas A4	5	
Presente Um presente de fim de ano	10	
Caneta Esferográfica caneta azul	8	

Criar item

SKU

Nome

Descrição

Categoria: Papeis

Criar

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 17 - Tela de Edição de item

Olá Oliveira!
Aqui você encontra todos os seus Itens

Categorias: Todas | Papeis | Canetas | Objetos

Itens

Nome	Estoque	Ações
Folha A4 Pacote de 100 folhas A4	5	
Caneta Esferográfica caneta azul	8	
Presente Um presente de fim de ano	10	

Editar item

Nome: Folha A4

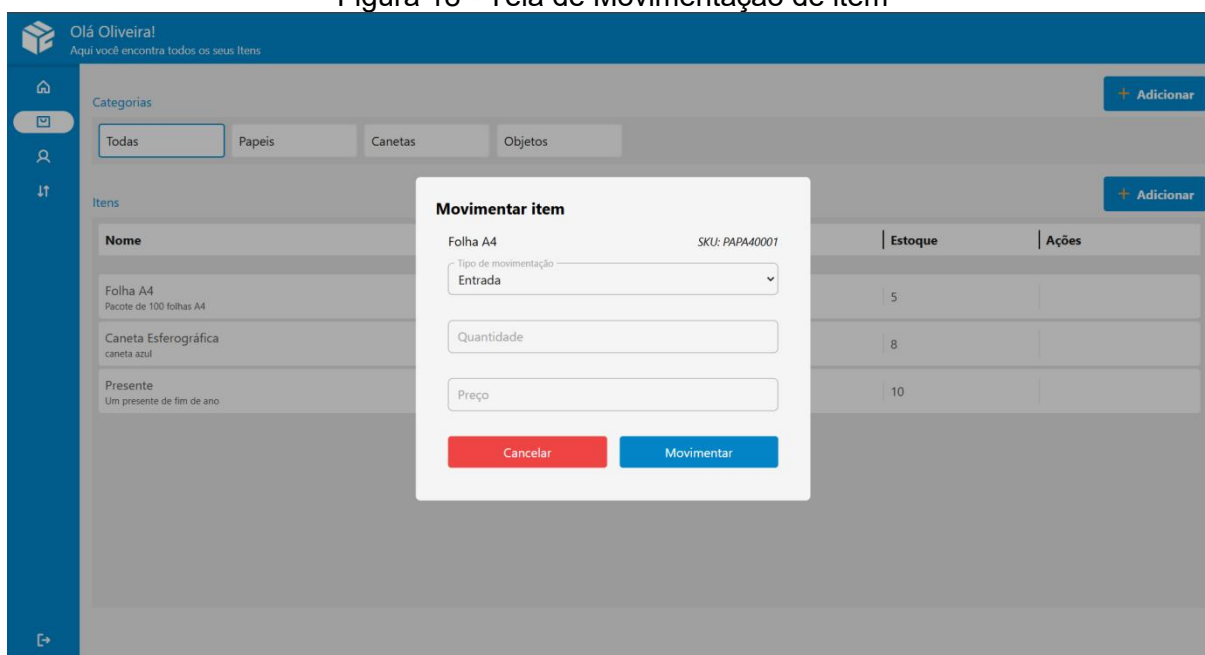
Descrição: Pacote de 100 folhas A4

Categoria: Papeis

Deletar | Salvar

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 18 - Tela de Movimentação de item



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Na figura 19 está representada a tela de funcionários, onde é possível visualizar todos os funcionários cadastrados, um botão para adicionar outros funcionários através de um *modal* representado na figura 20 e até mesmo a edição de funcionário ao clicar no nome do funcionário, abrindo um *modal* de edição, figura 21.

Figura 19 - Tela de Funcionários



Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 20 - *Modal* de criação de Funcionário

The screenshot shows a web application interface with a blue header and a sidebar. The main content area is titled 'Funcionários' and contains a list item for 'Elias' with the creation date '25/11/2024'. A modal window titled 'Criar novo Funcionário' is open in the center, featuring three input fields: 'Nome', 'Senha do funcionário', and 'Confirme a senha'. A blue 'Criar' button is positioned at the bottom of the modal.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Figura 21 - *Modal* de edição de Funcionário

The screenshot shows the same web application interface as Figure 20. The modal window is now titled 'Editar Funcionário' and displays the 'Elias' record with the code '0908@ufjf2'. It features a single input field for 'Nome' containing the text 'Elias'. At the bottom of the modal, there are two buttons: a red 'Deletar' button and a blue 'Salvar' button.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Esta tela da figura 22, exibe o histórico de movimentações de estoque, organizando as entradas e saídas de produtos com detalhes como o nome do item, SKU, quantidade, preço, responsável pela movimentação, tipo (entrada ou saída) e data/hora. As cores verde e vermelho são utilizadas para diferenciar visualmente as entradas e saídas, facilitando a interpretação rápida das informações pelo usuário.

Figura 22 - Tela de Movimentações

Nome	SKU	Quantidade	Preço	Feito por	Data
Folha A4	PAPA40001	5	20.00	Oliveira	25/11/2024, 11:00:56
Caneta Esferográfica	CANES0001	10	10.00	Oliveira	25/11/2024, 11:01:59
Caneta Esferográfica	CANES0001	2	5.00	Oliveira	25/11/2024, 11:02:19
Presente	OBJPRE0001	10	2.00	Elias	25/11/2024, 11:05:35

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

Na figura 23 é possível visualizar a tela de *Login* de Funcionário, onde o mesmo utiliza um código de acesso e uma senha que são gerados na criação de usuário por parte do gerente. As telas do funcionário se diferenciam das do gerente pois não contém feed e nem a seção de criação de funcionários, porém, a tela de itens e de movimentações são idênticas às do gerente, por isso, não serão apresentados no presente documento.

Figura 23 - Tela de *Login* de Funcionário

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2024

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta última etapa do trabalho, reunimos e analisamos os principais pontos discutidos ao longo do desenvolvimento do sistema de gestão de estoque para Microempreendedores Individuais (MEIs), conectando as ideias e respondendo às questões propostas na introdução. O objetivo central do sistema foi oferecer uma solução prática e acessível para o controle de estoque, atendendo a um público que visa por ferramentas funcionais e simples. Durante o desenvolvimento, ajustes foram necessários para tornar o projeto mais específico e viável dentro do cronograma, resultando em uma aplicação focada nas funcionalidades essenciais.

Inicialmente, o sistema foi concebido para atender tanto MEIs quanto microempresas de diferentes perfis. Contudo, após discussões e revisões, optou-se por direcionar o sistema exclusivamente para MEIs e para o gerenciamento de itens não perecíveis. Essa decisão, motivada pela complexidade adicional que produtos perecíveis, como alimentos e itens com validade, trariam ao sistema, levou à escolha do comércio varejista de artigos de papelaria (CNAE 4761-0/03) para delimitar o escopo do projeto. Assim, foi possível oferecer uma abordagem mais prática e objetiva para o controle de produtos.

Outras adaptações foram feitas, como a decisão de limitar o sistema a um único estoque por usuário. Refatorações ocorreram durante o desenvolvimento, tornando o sistema mais concentrado, o que garantiu um desempenho confiável sem sobrecarregar o usuário com funcionalidades muito avançadas.

Os resultados demonstraram que o sistema alcançou os objetivos estabelecidos, confirmando as hipóteses iniciais de que seria possível criar uma ferramenta simples e eficaz para auxiliar o MEI na organização e controle do estoque. A metodologia aplicada se mostrou adequada, permitindo a execução eficiente das funcionalidades dentro do prazo disponível. A RSL contribuiu demasiadamente, fornecendo uma base teórica que auxiliou na estruturação das funcionalidades e na escolha das tecnologias utilizadas.

Para o futuro do projeto, pensando em expandi-lo, há algumas novas funcionalidades a serem desenvolvidas. Entre as principais, está a integração com plataformas de e-commerce para alinhar o estoque do sistema com as vendas online. Além disso, a implementação de campos de limites mínimo e máximo de quantidade para os itens poderia trazer um monitoramento mais preciso, especialmente para empreendedores que necessitam de uma gestão detalhada de quantidades. Isso permitiria alertas originados do sistema para lembrar o usuário sobre uma quantidade baixa de um item ou uma quantidade em excesso.

Outras funcionalidades incluem a adaptação do sistema para possibilitar a criação de vários estoques por usuário e a personalização do sistema para diferentes perfis de MEIs, principalmente aqueles que trabalham com comida ou outros itens que possuem alguma validade, expandindo o alcance da ferramenta. Com o tempo, essas implementações podem transformar o sistema em uma solução ainda mais completa para a gestão de estoque de pequenos negócios, proporcionando maior controle e praticidade para os MEIs em diferentes setores.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, Carlos Eduardo Vieira de; COSTA, Isaac Rocha da Silva; COSTA, Isadora Queiroz. **Software para marmorarias: Techinside Corporation**. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Informática) - Etec Adolpho Berezin, Mongaguá, 2022. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/9245>. Acesso em: 26 maio 2024.

ALENCAR, J. **Estoque é dinheiro**. SEBRAE, 2007. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae>. Acesso em: 7 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL DOM BOSCO (AEDB). **Gerenciamento de estoques: estudo de caso em uma pequena empresa**. 2018. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/20126387.pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: Transportes, Administração de Materiais e Distribuição Física**. São Paulo: Atlas, 1993.

ELMASRI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. **Sistemas de Banco de Dados**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

HEIZER, J.; RENDER, B. **Operations Management**. 11ª ed. Pearson, 2020.

História da logística no Brasil. Sanca Galpões. Disponível em: <https://sancagalpoes.com.br/historia-da-logistica-no-brasil/>. Acesso em: 2 jun. 2024.

Histórico. Ambev Relações com Investidores. Disponível em: <https://ri.ambev.com.br/visao-geral/historico/>. Acesso em: 2 jun. 2024.

HUSCROFT, J. R. **Reverse logistics: past research, current management issues, and future directions**. *International Journal of Logistics Management*, v. 24, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Busca online CNAE. 2024 Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?subclasse=4761003&tipo=cnae&versao=8&view=subclasse>. Acesso em: 27 out. 2024.

INSTITUTO DE ENSINO SUPERIOR DO CENTRO-OESTE (IESC). **Revisão Sistemática de Literatura (RSL): guia para iniciantes**. 2021. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/908>. Acesso em: 26 maio 2024.

MENDONÇA, Fabrício Molica de; GONÇALVES, Guilherme Vasconcelos e; MORAIS, Luiz Flávio Felizardo de. **Desenvolvimento e validação de uma ferramenta gerencial de custos aplicada ao setor de bares e restaurantes**. SEGET -

Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2018. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos18/20126387.pdf>. Acesso em: 20 maio 2024.

MENDONÇA JÚNIOR, João Alves. **Uma linha de produto de software para micro e pequenas empresas**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Sergipe, Itabaiana, 2022. Disponível em: <https://ri.ufs.br/handle/riufs/16910>. Acesso em: 26 maio 2024.

PAURA, Glávio Leal. **Fundamentos da Logística**. Fortaleza: IFCE, 2012. Disponível em: <https://proedu.rnp.br/handle/123456789/464>. Acesso em: 11 jun. 2024.

PEREIRA, Dionei; SILVA, Marco Aurélio. **Introdução à Logística**. Revista Gestão em Foco, Edição nº 9, 2017. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/036_logistica.pdf. Acesso em: 11 jun. 2024.

PEREIRA, Gustavo Henrique Martins; SILVA, Mateus Pereira Cintra. **GM soluções**. 2021. Trabalho de Graduação (Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Faculdade de Tecnologia "Dr. Thomaz Novelino", Franca, 2021. Disponível em: <http://ric.cps.sp.gov.br/handle/123456789/7090>. Acesso em: 26 maio 2024.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional**. 7. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2011.

SANTOS, Josival Novaes dos. **Evolução Logística no Brasil**. Administradores, 03 abr. 2007. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/evolucao-logistica-no-brasil>. Acesso em: 11 jun. 2024.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Aprenda como fazer a gestão de estoque e compras**. 2023. *E-book* (27p.). Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Arquivos/ebook_sebrae_aprenda-como-fazer-gestao-de-estoque-e-compras.pdf. Acesso em: 4 fev. 2024.

SOARES, Daniel Pontes Freitas; EVANGELISTA, Italo Borges. **Sistema para gerenciamento e controle interno de micro e pequenas empresas: aplicado em uma empresa do ramo de vidraçaria**. Uniceplac, 2020. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/908>. Acesso em: 20 maio 2024.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.