

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA
CAMPUS CAJAZEIRAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E
DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**STOCKCARE: DESENVOLVIMENTO DE UMA
FERRAMENTA PARA GESTÃO EFICIENTE DE ESTOQUES
EM ALMOXARIFADOS DE SECRETARIAS DE SAÚDE
PÚBLICA MUNICIPAIS**

JOSÉ GABRIEL FERREIRA DANTAS

Cajazeiras - PB, 10 de setembro de 2025

JOSÉ GABRIEL FERREIRA DANTAS

**STOCKCARE: DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA
GESTÃO EFICIENTE DE ESTOQUES EM ALMOXARIFADOS DE
SECRETARIAS DE SAÚDE PÚBLICA MUNICIPAIS**

Dissertação apresentada junto ao programa de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. do ,

.

Orientadora:

Diogo Dantas Moreira Ana Paula Carvalho Cavalcanti Furtado.

Cajazeiras - PB, 10 de setembro de 2025

IFPB / Campus Cajazeiras
Coordenação de Biblioteca
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva
Catalogação na fonte: Cícero Luciano Félix CRB-15/750

D192s	Dantas, José Gabriel Ferreira. Stockcare : desenvolvimento de uma ferramenta para gestão eficiente de estoques em almoxarifados de secretarias de saúde Pública municipais / José Gabriel Ferreira Dantas.– 2025. 51f. : il. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2025. Orientador(a): Prof. Me. Diogo Dantas Moreira. 1. Desenvolvimento de sistemas. 2. Gestão de estoque. 3. Secretaria de saúde. 4. Distribuição de medicamentos. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.
IFPB/CZ	CDU: 004.41(043.2)



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA

JOSE GABRIEL FERREIRA DANTAS

**StockCare: Desenvolvimento de uma Ferramenta para Gestão Eficiente de Estoques em
Almoxarifados de Secretarias de Saúde Pública Municipais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado junto ao
Curso Superior de Tecnologia em Análise e
Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - Campus
Cajazeiras, como requisito à obtenção do título de
Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

Orientador

Prof. Me. Diogo Dantas Moreira

Aprovada em: **10 de setembro de 2025.**

Prof. Me. Diogo Dantas Moreira - Orientador

Prof. Dr. Francisco Daladier Marques Júnior - Avaliador

IFPB - Campus Cajazeiras

Prof. Dr. Fabio Gomes de Andrade - Avaliador

IFPB - Campus Cajazeiras

Documento assinado eletronicamente por:

- **Francisco Paulo de Freitas Neto**, COORDENADOR(A) DE CURSOS - FUC1 - CADS-CZ, em 11/09/2025 08:28:17.
- **Francisco Daladier Marques Junior**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/09/2025 09:39:21.
- **Diogo Dantas Moreira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/09/2025 10:27:49.
- **Fabio Gomes de Andrade**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 11/09/2025 13:10:14.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 11/09/2025. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código 764575
Verificador: 0a12db9fa2
Código de Autenticação:



Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CAJAZEIRAS / PB, CEP 58.900-000
<http://ifpb.edu.br> - (83) 3532-4100

*Para mim, como lembrete de que consegui.
E para vocês, que me ajudaram a chegar até
aqui.*

AGRADECIMENTOS

À minha querida avó, Maria de Fátima Ferreira Rolim, que, mesmo não estando mais entre nós, sempre foi um farol de amor e sabedoria em minha vida. Seu legado de bondade e força continua a me guiar em cada passo.

À minha namorada, Juliany Lopes Parnaíba, pelo carinho, paciência e incentivo diário. Você é minha fonte de inspiração e alegria.

Aos meus pais, Aucileia Ferreira Rolim e José James Dantas Honorato, pelo amor incondicional, pela força e por serem meus maiores exemplos de perseverança. Obrigado por sempre acreditarem em mim.

À minha irmã, Maria Bianca Ferreira Dantas, companheira de vida e de sonhos, por todos os momentos de cumplicidade e apoio incondicional.

Aos professores, em especial ao Professor Diogo Dantas Moreira, que com sabedoria e dedicação iluminaram meu caminho e me ensinaram a buscar conhecimento além das fronteiras.

E a todos os meus colegas de turma, com quem compartilhei risadas, desafios e conquistas. Esta vitória é de cada um de nós.

Obrigado a todos que fizeram parte desta jornada.

*“Sonhos determinam o que você quer. Ação
determina o que você conquista. ”*

Aldo Novak

RESUMO

Tendo em consideração que um dos problemas encontrados em secretarias de saúde pública de municípios em regiões carentes é a ineficiência e incoerência na gestão de estoque em seus almoxarifados. Existem múltiplas formas de contornar esse problema de maneira eficiente, inserindo ferramentas que fornecem uma assistência aos administradores dos almoxarifados. Diante desse fato, o presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma ferramenta capaz de facilitar a logística dos medicamentos e insumos nos almoxarifados municipais.

Palavras-chave: Ineficiência, Ferramenta, Medicamentos, Insumos e administração

ABSTRACT

Considering that one of the problems encountered in public health departments in municipalities in poor regions is the inefficiency and inconsistency of stock management in their warehouses. There are many ways to get around this problem efficiently by introducing tools that provide assistance to warehouse managers. In view of this, the aim of this study is to develop a tool capable of facilitating the logistics of medicines and supplies in municipal warehouses.

Keywords: Inefficiency, Tool, Medicines, Supplies and administration

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 – Modelo Entidade-Relacionamento	30
Figura 3.2 – Desenho Arquitetural do Sistema Stockcare	31
Figura 4.1 – Demonstração da tela de cadastro de Insumo	34
Figura 4.2 – Demonstração da tela de cadastro de Fornecedor	35
Figura 4.3 – Demonstração da tela de registro de Entrada	36
Figura 4.4 – Demonstração da tela de registro de Saida	36
Figura 4.5 – Demonstração da tela de Relatórios Gerencias	39
Figura 4.6 – Demonstração da tela de Relatórios Insumos Críticos	40
Figura 4.7 – Demonstração da tela de cadastro de usuário	41
Figura 4.8 – Demonstração da tela de login do usuário	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 – Requisitos Funcionais	26
Tabela 3.2 – Requisitos Não Funcionais	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UBS	Unidade Básica de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
TI	Tecnologia da Informação
DER	Diagrama Entidade-Relacionamento
SECTICS	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde
API	Application Programming Interface
REST	Representational State Transfer
CRUD	Create, Read, Update, Delete
JWT	JSON Web Token
ORM	Object-Relational Mapper
CORS	Cross-Origin Resource Sharing
HTTP	Hypertext Transfer Protocol

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	Motivação	17
1.2	Problemática	18
1.3	Potencial de Comercialização	19
1.4	Objetivos	20
1.4.1	Objetivo Geral	20
1.4.2	Objetivos Específicos	20
2	METODOLOGIA	22
2.1	Planejamento do Desenvolvimento da Ferramenta	22
2.2	Entendimento do Domínio	23
2.3	Fluxo de Desenvolvimento	23
2.3.1	Scrum Solo	24
3	DESCRIÇÃO DA PROPOSTA	25
3.1	Características da Ferramenta	25
3.2	Elicitação de Requisitos	26
3.2.1	Requisitos Funcionais	26
3.2.2	Requisitos Não Funcionais	28
3.3	Projeto Arquitetural	29
3.3.1	Modelagem de Dados	29
3.3.2	Modelagem da Arquitetura	31
4	DESENVOLVIMENTO	33
4.1	Requisitos Implementados	33
4.1.1	RF01 - Cadastro de Insumos	33
4.1.2	RF06 – Cadastro de Fornecedores	34

4.1.3	RF02 – Controle de Entrada e Saída de Insumos	35
4.1.4	RF05 – Monitoramento de Estoque	37
4.1.5	RF03 – Alertas de Validade	37
4.1.6	RF04 – Geração de Relatórios Gerenciais	38
4.1.7	RF09 – Relatórios de Insumos Críticos	39
4.1.8	RF11 – Cadastro de Usuários	40
4.1.9	RF07 – Login de Usuários e RF08 – Controle de Permissão de Acesso .	42
4.1.10	RF10 – Auditoria de Movimentações	43
4.1.11	RF12 – Relatório de Inventário	44
4.1.12	RF13 – Rastreamento de Vencimento	44
4.1.13	RF14 – Integração com Sistemas de Compras	45
4.1.14	RF15 – Facilidade de Integração	47
4.1.15	RNF01 – Documentação	47
4.1.16	RNF02 – Segurança	48
4.1.17	RNF03 – Portabilidade	48
4.2	Requisitos não implementados	49
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
5.1	Trabalhos futuros	51
	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

É inegável a importância dos almoxarifados das secretarias de saúde pública municipais, especialmente daqueles localizados em regiões carentes. Os almoxarifados desempenham um papel fundamental na saúde pública, pois são responsáveis por fornecer os recursos necessários para o pleno funcionamento das Unidades Básicas de Saúde (UBS) e postos de saúde. No entanto, as preocupações com os custos crescentes de medicamentos e insumos tornam imprescindível a adoção de estratégias de controle eficientes, com o objetivo de garantir a sustentabilidade e o bom desempenho das atividades prestadas por essas instituições ([LOURENÇO; CASTILHO, 2006](#)). A eficiência desses almoxarifados influencia diretamente a capacidade de resposta das unidades de saúde às necessidades dos pacientes, sobretudo em situações emergenciais, como surtos de doenças e pandemias.

No Brasil os gastos na saúde pública representam uma grande parcela de investimento. De acordo com o IBGE, em 2021 os gastos totais com a saúde pública no Brasil somaram cerca de R\$872,7 bilhões, o que corresponde a 9,7% do PIB (Produto Interno Bruto) ([FERREIRA; BRITTO, 2024](#)). Para tanto, a gestão ineficiente e inconsistente nesses almoxarifados tem sido um problema recorrente, especialmente em regiões carentes, onde os recursos são limitados. Em locais onde a infraestrutura e os recursos humanos são escassos, a má gestão dos estoques pode agravar problemas de saúde pública, resultando na falta de medicamentos essenciais, equipamentos médicos e materiais básicos para o atendimento. Esse cenário contribui para o aumento da vulnerabilidade da população, já que a indisponibilidade de insumos em momentos críticos compromete o acesso ao tratamento adequado e oportuno, elevando os riscos à saúde dos cidadãos.

Quando não há um controle e planejamento adequados, os almoxarifados podem sofrer desabastecimento de medicamentos e insumos essenciais, comprometendo diretamente a qualidade dos serviços de saúde e colocando em risco o atendimento à população. Além disso, essa desorganização pode acarretar outros problemas graves, como o desperdício de recursos públicos, o aumento dos custos operacionais e a necessidade de compras emergenciais, que costumam ser mais onerosas. De acordo com [PAOLESCHI \(2009\)](#), os maiores ativos financeiros de muitas organizações estão concentrados em seus almoxarifados, destacando a relevância de uma gestão eficaz.

Para enfrentar esses desafios, é imprescindível adotar ferramentas e tecnologias modernas que possam auxiliar os gestores na otimização dos processos logísticos e no controle de estoques. Nesse contexto, o Departamento de Assistência Farmacêutica e Insumos Estratégicos (DAF) do Ministério da Saúde, em parceria com a Secretaria de

Ciência, Tecnologia e Inovação e do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (SECTICS), desenvolveram o Hórus – Sistema Nacional de Gestão da Assistência Farmacêutica ¹. Essa ferramenta foi criada com o objetivo de qualificar a gestão da Assistência Farmacêutica nas três esferas do SUS, além de ampliar o acesso a medicamentos e insumos ([MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2024](#)).

Entretanto, o Hórus, por atuar em um escopo nacional, carece de funcionalidades específicas que atendam às particularidades de cada região, cidade ou município, como a geração de relatórios informativos eficientes e relatórios direcionados às Unidades Básicas de Saúde e Postos de Saúde do município, essas necessidades variam conforme a realidade local e podem ser cruciais para os gestores na tomada de decisões estratégicas. A falta de customização para contextos regionais pode dificultar a adaptação do sistema às demandas específicas de determinadas áreas, comprometendo a eficiência na gestão de insumos e medicamentos.

De acordo com [MENDONÇA e VARVAKIS \(2018\)](#), "os gestores precisam de muita informação para a tomada de decisão, e esta informação é encontrada no âmbito interno da instituição". Isso destaca a importância de ferramentas de gestão que não apenas centralizem dados em nível nacional, mas também ofereçam flexibilidade para ajustes de acordo com as necessidades locais. Cada município ou região possuem suas próprias particularidades em termos de demandas de saúde, infraestruturas disponíveis, capacidades de armazenamento e distribuição de insumos, o que torna crucial que os sistemas de gestão possam ser adaptados para esses contextos.

Diante desse contexto, o presente trabalho propõe o desenvolvimento do StockCare, uma solução tecnológica voltada para a gestão eficiente de medicamentos e insumos nos almoxarifados municipais. O StockCare tem como objetivo proporcionar maior precisão no controle de estoque, garantindo um fluxo contínuo de abastecimento e melhorando a capacidade de planejamento e distribuição. Além de melhorar o uso dos recursos públicos, o sistema proposto pode representar um avanço significativo na qualidade dos serviços de saúde prestados, contribuindo para a equidade no acesso aos cuidados de saúde e para a melhoria das condições de saúde da população em geral.

1.1 MOTIVAÇÃO

No cenário atual, caracterizado por constantes avanços tecnológicos, muitos setores têm investido em inovações que otimizam seus processos. No entanto, os almoxarifados, responsáveis pela gestão de insumos e materiais essenciais, especialmente no setor da

¹ Hórus — Ministério da Saúde. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/horus>>. Acesso em 12/09/2025

saúde, ainda enfrentam desafios significativos para acompanhar essas inovações. A falta de modernização nesses ambientes limita sua eficiência e dificulta o controle adequado de estoque, distribuição e reposição de insumos. Em almoxarifados municipais, essa defasagem pode resultar em desabastecimento, aumento de custos operacionais e desperdício de recursos, o que impacta diretamente na qualidade dos serviços prestados à população, sobretudo nas áreas de saúde.

A motivação para o desenvolvimento de uma solução tecnológica como o StockCare surge, portanto, da necessidade urgente de integrar a Tecnologia da Informação (TI) na gestão de almoxarifados, visando superar as lacunas deixadas pela gestão ineficiente dos almoxarifados. Segundo [PROCÓPIO et al. \(2019\)](#), a TI pode desempenhar um papel fundamental na melhoria da gestão pública, ao proporcionar um acompanhamento mais preciso da execução de serviços e projetos. Além disso, essas ferramentas tecnológicas são capazes de facilitar a transparência nos gastos públicos, permitindo que os gestores monitorem o uso de recursos em tempo real e ajustem suas estratégias com base em dados concretos.

Essa modernização dos almoxarifados é essencial não apenas para melhorar a eficiência operacional, mas também para assegurar a transparência e a responsabilidade na utilização dos recursos públicos. Em um contexto de crescente fiscalização e demanda por serviços públicos de qualidade, a adoção de ferramentas de gestão de estoque, como o StockCare, pode transformar a maneira como os almoxarifados funcionam, promovendo uma gestão mais precisa e econômica, além de contribuir para o acesso equitativo a medicamentos e insumos essenciais.

A motivação por trás da criação do StockCare está, portanto, alinhada ao desejo de modernizar na gestão pública, proporcionando uma ferramenta que eleva a eficiência, a transparência e a qualidade dos serviços prestados, sobretudo nas áreas mais carentes e vulneráveis do país.

1.2 PROBLEMÁTICA

A principal problemática que motiva o desenvolvimento do StockCare é a incapacidade de organização e controle eficiente de insumos médicos em almoxarifados públicos, especialmente em regiões carentes. Almoxarifados mal geridos, ou seja, aqueles não possuem uma forma eficiente de administrar seus estoques, enfrentam dificuldades em manter um fluxo contínuo de suprimentos, resultando em três principais impactos negativos:

- **Transparência:** A falta de ferramentas adequadas para o monitoramento dos estoques impede uma visão clara e precisa da movimentação dos insumos, prejudicando

a prestação de contas e dificultando auditorias externas.

- **Eficiência no uso dos recursos:** A ausência de um controle adequado pode levar ao desperdício de insumos por expiração ou perda, gerando custos desnecessários e compras emergenciais. A implementação do StockCare pode reduzir o excesso de estoque e os custos relacionados, permitindo uma gestão mais racional e previsível dos recursos.
- **Distribuição dos insumos:** Sem monitoramento preciso e planejamento eficaz, a distribuição dos insumos não ocorre de maneira equitativa. Isso pode levar à escassez em algumas unidades de saúde, enquanto outras podem acumular produtos que acabam sendo desperdiçados. Com o uso do StockCare, será

Essa falta de controle afeta negativamente a capacidade de resposta das secretarias de saúde, comprometendo tanto a qualidade dos serviços quanto a eficiência no uso dos recursos públicos. O StockCare vem para suprir essa necessidade, fornecendo uma solução tecnológica que maximize a distribuição eficiente de insumos e medicamentos, minimizando desperdícios e melhorando a gestão.

1.3 POTENCIAL DE COMERCIALIZAÇÃO

O StockCare, como uma ferramenta tecnológica voltada para a gestão de estoques de insumos médicos em almoxarifados, apresenta um alto potencial de comercialização. Além de atender ao setor público, sua aplicabilidade pode ser expandida para instituições privadas de saúde que necessitam otimizar seus processos logísticos e reduzir custos operacionais. A eficiência proporcionada pela ferramenta vai ao encontro da necessidade de controle e otimização de estoques, como destacado por [ROMMEL et al. \(2017\)](#), que ressaltam que “por meio da gestão e controle de estoques é possível diminuir custos, identificar os produtos com maior demanda e alinhar o estoque de matérias-primas com a produção”. Essa visão reforça o valor do StockCare, que possibilita a redução de custos e uma melhor alocação de recursos, gerando economia significativa para as instituições que o utilizam.

No contexto municipal, a crescente demanda por transparência na gestão dos recursos públicos e a busca por eficiência nas secretarias de saúde oferecem um mercado promissor para soluções inovadoras como o StockCare. A ferramenta proposta é facilmente adaptável a diferentes contextos e escalas, desde pequenos municípios até grandes redes hospitalares, tornando-se uma solução versátil para o setor de saúde.

Além disso, o StockCare pode integrar tecnologias avançadas, como sistemas de gestão automatizada, que otimizam o controle de estoque, reduzem desperdícios e promovem

maior eficiência operacional. Para gestores de saúde que buscam uma administração eficaz, baseada em dados precisos e em tempo real, a ferramenta oferece uma solução robusta e confiável.

O mercado de saúde pública no Brasil é vasto, e muitos municípios ainda dependem de métodos manuais ou desatualizados para a gestão de estoques. O StockCare surge como uma solução moderna e eficaz, com grande potencial de expansão tanto no mercado brasileiro quanto internacional, especialmente diante da crescente demanda global por ferramentas que otimizem a gestão de recursos na saúde. O sistema pode ser licenciado ou oferecido como serviço, com a possibilidade de integrar funcionalidades de monitoramento remoto e geração de relatórios em tempo real, ampliando ainda mais seu apelo comercial e versatilidade.

1.4 OBJETIVOS

A definição dos objetivos é fundamental para orientar o desenvolvimento do projeto, estabelecendo de forma clara as metas a serem alcançadas e delimitando o escopo da pesquisa. No contexto da gestão de insumos médicos em almoxarifados municipais, torna-se imprescindível adotar soluções tecnológicas que garantam maior eficiência, rastreabilidade e transparência no uso dos recursos públicos.

Dessa forma, os objetivos a seguir foram estruturados de modo a contemplar tanto a visão ampla do sistema proposto — representada pelo objetivo geral — quanto as metas específicas que asseguram a efetiva implementação e usabilidade da solução StockCare.

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é desenvolver uma ferramenta tecnológica para a gestão de estoques de insumos médicos em almoxarifados das secretarias de saúde municipais, aqui denominado StockCare. O foco está no controle eficiente dos recursos e na geração de relatórios precisos, visando assegurar a eficiência no uso dos recursos públicos e a transparência no processo de gestão. O sistema proposto busca contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços de saúde prestados à população.

1.4.2 Objetivos Específicos

- **Projetar uma interface para o cadastro e gerenciamento de insumos médicos e fornecedores:** O StockCare terá uma interface intuitiva, acessível para diferentes níveis de usuários, permitindo o cadastro de insumos e fornecedores com

rapidez e facilidade. Informações como validade, quantidade disponível e histórico de movimentação serão facilmente acessíveis.

- **Implementar funcionalidades de controle de estoque, incluindo alertas de validade e relatórios de entrada e saída de insumos:** A aplicação da Curva ABC será essencial para garantir que os insumos mais críticos sejam priorizados no controle de estoque. Além disso, alertas automáticos serão criados para evitar desperdícios e desabastecimentos.
- **Criar mecanismos para a geração de relatórios gerenciais:** O sistema permitirá a geração de relatórios personalizados, possibilitando que os gestores acompanhem a movimentação dos insumos e ajustem suas estratégias de aquisição e distribuição conforme as necessidades das unidades de saúde.
- **Implementar funcionalidades de monitoramento de estoque em tempo real:** O StockCare incluirá um sistema de monitoramento contínuo, permitindo ações proativas de reposição de insumos e garantindo a eficiência na gestão dos estoques.

2 METODOLOGIA

Nesta seção, será descrito o processo metodológico utilizado para o planejamento, desenvolvimento e implementação do StockCare, uma ferramenta voltada para a gestão de estoques em almoxarifados municipais de saúde. A metodologia adotada combina práticas de desenvolvimento ágil com um profundo entendimento do domínio da saúde pública, garantindo que o sistema atenda de forma eficaz às necessidades específicas dos usuários. O uso da metodologia Scrum será detalhado, destacando sua aplicabilidade e benefícios no desenvolvimento de uma solução iterativa e flexível.

2.1 PLANEJAMENTO DO DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

O planejamento e o desenvolvimento do StockCare seguirão uma abordagem baseada em metodologias ágeis, especificamente o Scrum ¹. O processo será dividido em *sprints*, com duração de 2 a 4 semanas, cada um focado na entrega incremental de funcionalidades. Isso permitirá a adaptação contínua da ferramenta, baseada no *feedback* dos usuários, e possibilitará que o produto final atenda às necessidades operacionais dos almoxarifados municipais. As principais etapas do planejamento incluem:

- **Levantamento de Requisitos:** Inicialmente, serão conduzidas entrevistas com os gestores e funcionários dos almoxarifados para identificar as principais necessidades e desafios operacionais, como controle de estoque, emissão de alertas e geração de relatórios.
- **Prototipagem:** Será desenvolvido um protótipo da interface, com base nas primeiras especificações, para validação dos principais fluxos de interação com os usuários.
- **Desenvolvimento Iterativo:** A cada sprint, novas funcionalidades serão implementadas, testadas e validadas pelos usuários. O processo será cíclico, possibilitando ajustes e melhorias contínuas.

Essa abordagem permitirá que o sistema evolua de forma estruturada, mantendo o foco nas prioridades dos *stakeholders* e garantindo um desenvolvimento ágil e flexível.

¹ O que é Scrum? (e como começar) | Atlassian. Disponível em <<https://www.atlassian.com/br/agile/scrum>>. Acesso em 12/09/2025

2.2 ENTENDIMENTO DO DOMÍNIO

O domínio do StockCare está relacionado à gestão de estoques em almoxarifados municipais de saúde, especialmente em regiões onde há escassez de recursos e dificuldades logísticas. O papel fundamental desses almoxarifados é assegurar o fornecimento de insumos médicos e medicamentos para as Unidades Básicas de Saúde (UBS) e postos de saúde, garantindo que os tratamentos e procedimentos essenciais estejam disponíveis em situações de emergência e no cotidiano das unidades.

Os principais desafios enfrentados no domínio incluem:

- **Desabastecimento e insumos críticos:** A falta de controle eficiente pode levar à escassez de medicamentos essenciais, impactando diretamente a qualidade dos serviços prestados à população (consideram-se insumos críticos aqueles que se encontram abaixo ou próximos do nível mínimo de estoque estabelecido).
- **Excesso de estoque e vencimento de produtos:** Sem uma gestão adequada, insumos podem expirar sem uso, gerando desperdício de recursos públicos.
- **Demanda irregular e urgências:** Almoxarifados municipais precisam estar preparados para lidar com flutuações na demanda, especialmente em situações de crise sanitária, como surtos ou pandemias.

O StockCare foi projetado para abordar esses problemas, garantindo uma gestão mais precisa dos estoques e proporcionando aos gestores uma visão clara das necessidades futuras, evitando desperdícios e desabastecimentos.

2.3 FLUXO DE DESENVOLVIMENTO

O fluxo de desenvolvimento do StockCare seguirá uma abordagem ágil, com ciclos de desenvolvimento curtos e contínuos, organizados de forma iterativa e incremental. A cada ciclo (*sprint*), uma parte funcional do sistema será entregue, validada e ajustada com base no feedback dos usuários.

O fluxo será composto por:

- **Planejamento:** Definição dos requisitos e funcionalidades a serem implementadas em cada sprint, com base nas prioridades estabelecidas pelos usuários.
- **Desenvolvimento:** Implementação do código e desenvolvimento de testes para garantir a qualidade e funcionalidade da entrega.

- **Revisão e Testes:** Avaliação dos incrementos do sistema por meio de testes automatizados e manuais, garantindo que o software atenda às expectativas dos *stakeholders*.
- **Entrega e Validação:** Apresentação das novas funcionalidades aos usuários, permitindo ajustes e melhorias com base no uso real.

Esse ciclo se repete até que o sistema esteja completo e pronto para ser utilizado em ambiente de produção.

2.3.1 Scrum Solo

O Scrum Solo será adotado como metodologia de gerenciamento de projeto devido à sua capacidade de proporcionar flexibilidade e transparência ao processo de desenvolvimento. No contexto de desenvolvimento do StockCare, essa abordagem é ideal por permitir uma adaptação contínua às mudanças e ao feedback dos usuários, algo essencial em um sistema que deve atender às necessidades variáveis dos almozarifados de saúde pública.

O Scrum Solo é uma variante do Scrum tradicional, adequada para equipes de desenvolvimento reduzidas, ou até para um único desenvolvedor ou grupo pequeno, como neste projeto. As principais razões para utilizar o Scrum Solo incluem:

- **Ciclos curtos e flexíveis:** Permite a entrega rápida de incrementos do sistema, o que é crucial para garantir que as funcionalidades estejam em constante evolução e adaptação às necessidades dos usuários.
- **Feedback constante:** Cada *sprint* gera uma nova entrega do sistema, que é revisada e testada pelos usuários. Isso facilita a identificação rápida de problemas e ajustes durante o processo de desenvolvimento.
- **Gerenciamento simples e ágil:** A estrutura do Scrum Solo mantém o foco no trabalho essencial, eliminando a complexidade e os gargalos comuns em metodologias tradicionais de desenvolvimento de software.

Dessa forma, o uso do Scrum Solo neste projeto permite que o desenvolvimento do StockCare seja ágil, eficiente e responsivo às demandas dos stakeholders, garantindo uma entrega contínua de valor ao longo do processo.

3 DESCRIÇÃO DA PROPOSTA

A proposta do presente trabalho é uma ferramenta tecnológica que será desenvolvida para otimizar a gestão de estoques de insumos médicos em almoxarifados das secretarias de saúde municipais, aqui denominada como StockCare. Seu principal objetivo é oferecer um controle eficiente dos recursos, garantindo um fluxo contínuo de abastecimento, buscando reduzir desperdícios, além de promover uma maior transparência e eficiência na gestão pública. O sistema será concebido para atender às necessidades locais específicas de cada município, possibilitando adaptações conforme a infraestrutura local e a demanda de saúde.

A ferramenta vai incorporar funcionalidades, como o monitoramento de estoques, geração de relatórios gerenciais e alertas automáticos para evitar desabastecimentos e vencimentos de produtos. Além disso, o StockCare será construído com base em uma arquitetura modular que facilita a escalabilidade e manutenção, buscando oferecer uma solução robusta e adaptável tanto para pequenos municípios quanto para redes de saúde mais complexas.

3.1 CARACTERÍSTICAS DA FERRAMENTA

O StockCare apresenta diversas características que visam a otimização da gestão de estoques nos almoxarifados municipais, contribuindo para a eficiência operacional e econômica. As principais características da ferramenta incluem:

- **Interface:** Desenvolvida para ser intuitiva, permitindo que gestores e funcionários do almoxarifado realizem o cadastro de insumos, fornecedores e movimentações de forma rápida e simples, com treinamento mínimo necessário.
- **Monitoramento:** Permite o acompanhamento contínuo dos níveis de estoque, garantindo ações proativas de reposição e evitando desabastecimentos.
- **Alertas automáticos:** Envia notificações quando os insumos estão próximos da data de vencimento ou quando os níveis de estoque atingem um limite crítico.
- **Geração de relatórios:** Oferece relatórios gerenciais customizáveis que auxiliam no planejamento, controle de entradas e saídas, e análise de inventários.
- **Segurança e controle de acesso:** Inclui mecanismos de controle de acesso baseados em perfis de usuário, garantindo que informações sensíveis sejam protegidas por criptografia e autenticação de usuários.

- **Escalabilidade:** Projetado para se adaptar ao crescimento da demanda, suportando o aumento no número de usuários e insumos cadastrados, sem degradação de desempenho.

3.2 ELICITAÇÃO DE REQUISITOS

Os requisitos do StockCare foram definidos com base nas necessidades identificadas durante entrevistas semiestruturadas com gestores e funcionários de almoxarifados municipais, priorizando funcionalidades que otimizem as operações e garantam a eficiência na gestão de estoques. Abaixo estão listados os requisitos funcionais e não funcionais da ferramenta.

3.2.1 Requisitos Funcionais

Os **requisitos funcionais** especificam as funcionalidades e operações que o sistema deve realizar para atender às necessidades dos usuários:

Tabela 3.1 – Requisitos Funcionais

Código	Requisito Funcional	Descrição	Prioridade
RF01	Cadastro de insumos	Permite cadastrar insumos médicos, incluindo informações como nome, validade, quantidade e fornecedor	Essencial
RF02	Controle de entrada e saída de insumos	Permite registrar as entradas de insumos provenientes dos fornecedores cadastrados e as saídas do almoxarifado, incluindo o destino final dos itens	Essencial
RF03	Alertas de validade	Envia alertas automáticos quando a data de validade de insumos está próxima de expirar	Essencial
RF04	Geração de relatórios gerenciais	Gera relatórios de movimentação de insumos, com destino e quantificação de cada item enviado, para auxiliar na gestão e planejamento	Essencial

RF05	Monitoramento de estoque	Fornece informações atualizadas sobre o nível de estoque dos insumos	Essencial
RF06	Cadastro de fornecedores	Permite cadastrar fornecedores de insumos, incluindo tanto fornecedores gerais quanto os que venceram processos de licitação. O cadastro deve conter informações detalhadas de contato e prazos de entrega, quando aplicável.	Essencial
RF07	Login de Usuários	Permite que os gestores acessem o sistema com login e senha, garantindo a segurança dos dados	Essencial
RF08	Controle de permissão de acesso	Define diferentes níveis de permissão para usuários, como visualização, edição ou exclusão de registros	Importante
RF09	Relatórios de insumos críticos	Gera relatórios específicos de insumos críticos para facilitar o planejamento	Importante
RF10	Auditoria de movimentações	Registra e permite a visualização do histórico de todas as movimentações realizadas no sistema	Essencial
RF11	Cadastro de usuários	Possibilita o cadastramento de novos usuários, como gestores e funcionários, no sistema	Importante
RF12	Relatórios de inventário	Gera relatórios periódicos de inventário do almoxarifado para análise e auditoria	Essencial
RF13	Rastreamento de vencimento	Possibilita o rastreamento de insumos prestes a vencer, evitando desperdícios	Essencial

RF14	Integração com sistemas de compras	Permite a integração do sistema com plataformas de compras para automatizar pedidos de reposição	Desejável
RF15	Facilidade de Integração	O sistema deve permitir fácil integração com outras ferramentas e sistemas usados pela secretaria de saúde	Desejável

3.2.2 Requisitos Não Funcionais

Os **requisitos não funcionais** tratam das qualidades e atributos de desempenho do sistema, garantindo sua usabilidade, segurança e eficiência:

Tabela 3.2 – Requisitos Não Funcionais

Código	Requisito Não Funcional	Descrição	Prioridade
RNF01	Documentação	O sistema deve incluir documentação detalhada tanto para os usuários finais quanto para os desenvolvedores, considerando que, com o passar do tempo, essas pessoas podem ser substituídas. A documentação garante a continuidade do uso e da manutenção do sistema.	Essencial
RNF02	Segurança	Deve garantir a segurança dos dados com criptografia, autenticação de usuários e controle de acesso	Essencial
RNF03	Portabilidade	O sistema deve ser portátil para diferentes plataformas, como Windows e Linux, com mínimo esforço de adaptação	Importante

RNF04	Testabilidade	O código deve ser escrito de forma que permita a criação e execução de testes automatizados de unidade e de integração	Desejável
--------------	---------------	--	-----------

3.3 PROJETO ARQUITETURAL

O projeto arquitetural do **StockCare** foi concebido para garantir a integridade, escalabilidade e segurança do sistema, permitindo futuras expansões e adaptações conforme as necessidades dos municípios.

3.3.1 Modelagem de Dados

Foi utilizado um Diagrama Entidade-Relacionamento (DER) (Figura 3.1) para mapear as principais entidades envolvidas no sistema StockCare, como insumos, fornecedores, movimentações de estoque e usuários. Este diagrama permite visualizar os relacionamentos entre essas entidades, facilitando o planejamento do banco de dados e garantindo a integridade das informações.

- **Entidades principais:** Insumos, Fornecedores, Movimentações, Usuários.
- **Relacionamentos:** Cada movimentação de insumo é associada a um fornecedor, enquanto os usuários são responsáveis por registrar as movimentações.

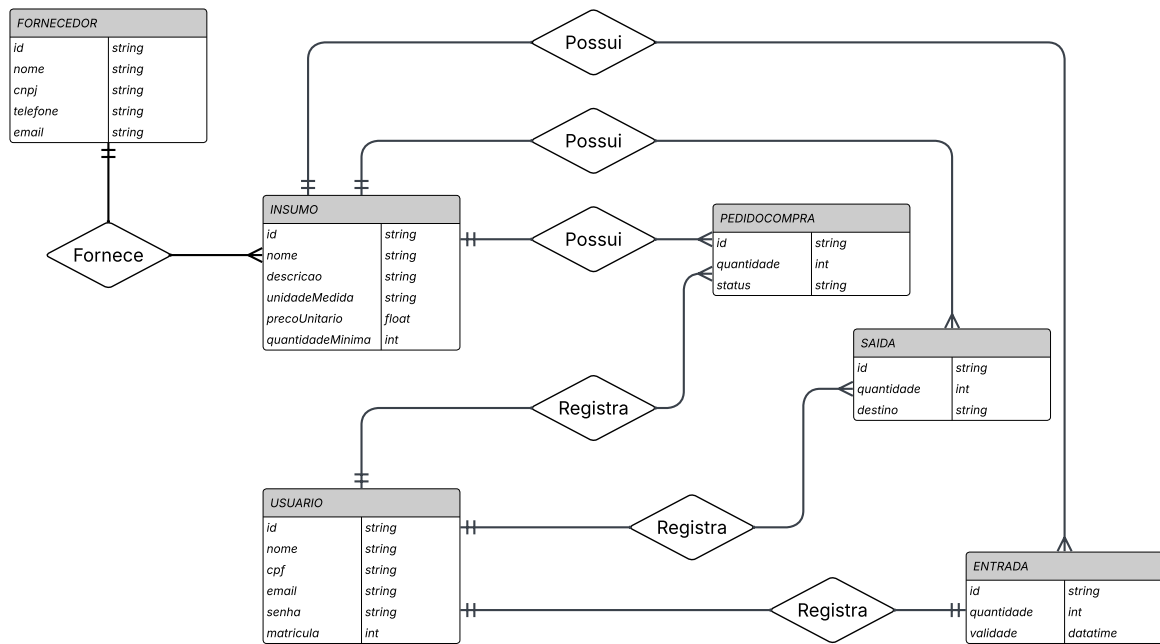


Figura 3.1 – Modelo Entidade-Relacionamento

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após uma análise detalhada dos requisitos, foi possível compreender a estrutura do banco de dados de forma abrangente. O **StockCare** foi projetado com diversas entidades que refletem os principais objetos e interações do mundo real. Entre essas entidades, destacam-se:

- **Insumos**, que representam os itens armazenados, incluindo informações essenciais como nome, fornecedor e preço unitário.
- **Usuários**, que corresponde ao administrador do sistema, responsável por gerenciar todos os insumos disponíveis. São armazenados dados como nome, matrícula e CPF.
- **Fornecedor**, entidade responsável pelo fornecimento de insumos ao almoxarifado. Para fornecedores, são armazenados CNPJ, nome e, no caso de contratos licitatórios, a data de início e fim do contrato, além dos detalhes contratuais.

As relações entre essas entidades formam uma rede de interações que aprimoram a experiência dos gestores e administradores do sistema. Esses relacionamentos permitem, por exemplo, que gestores gerem relatórios gerenciais que facilitem a transparência e o planejamento eficiente dos recursos.

Essa estrutura de entidades e relacionamentos não apenas oferece uma visão clara dos requisitos do sistema, como também garante robustez e flexibilidade à ferramenta,

atendendo às demandas de gerenciamento e controle do almoxarifado de forma eficiente.

3.3.2 Modelagem da Arquitetura

A arquitetura do sistema segue uma abordagem modular baseada em camadas, garantindo a separação entre a lógica de negócios, a interface com o usuário e o banco de dados. A Figura 3.2 demonstra o desenho arquitetural da aplicação proposta

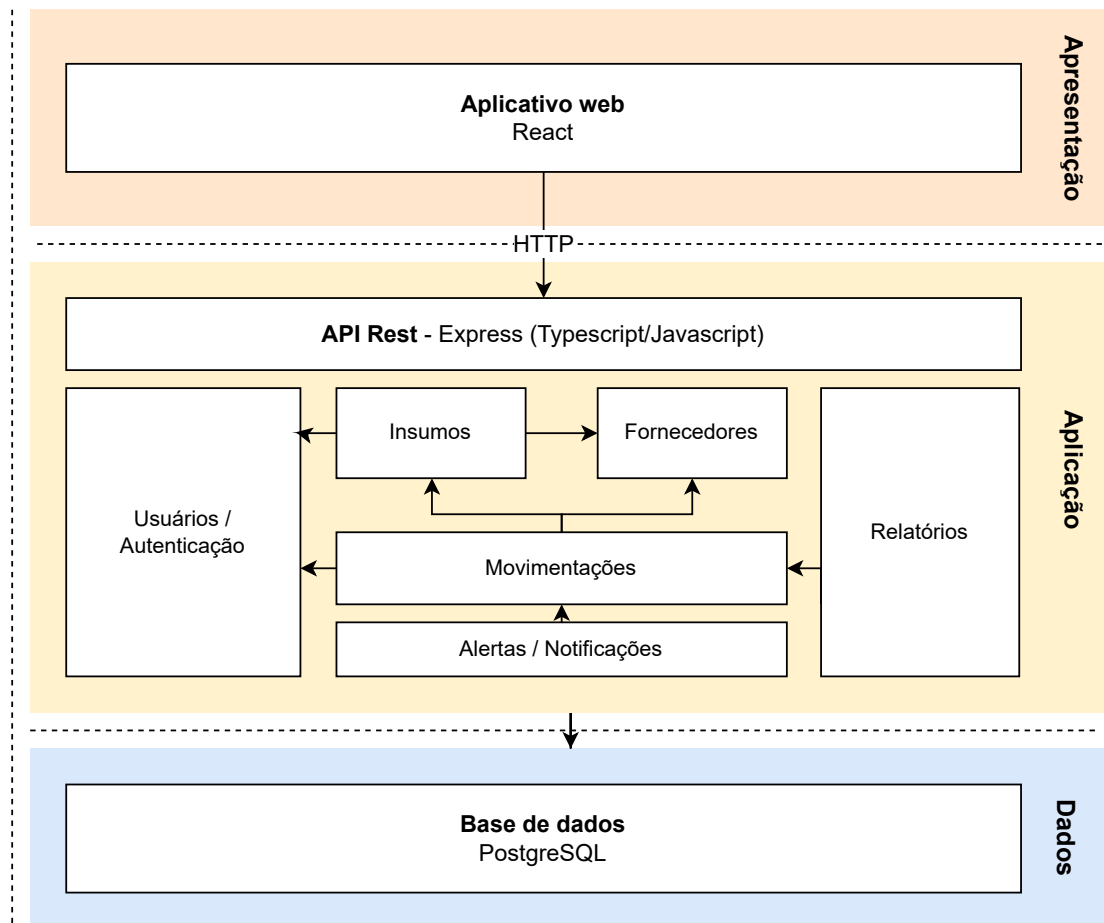


Figura 3.2 – Desenho Arquitetural do Sistema Stockcare
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As camadas físicas da aplicação se dividem em:

- **Aplicação:** Desenvolvido em TypeScript ¹ sobre a plataforma Node.js ², utilizando o framework Express ³ para estruturar a lógica de negócios, gerenciar as rotas da

¹ TypeScript: JavaScript with syntax for types. Disponível em <<https://www.typescriptlang.org>>. Acesso em 12/09/2025.

² Node.js — Run JavaScript Everywhere. Disponível em <<https://nodejs.org/pt>>. Acesso em 12/09/2025

³ Express - Node.js web application framework. Disponível em <<https://expressjs.com>>. Acesso em 12/09/2025

aplicação e realizar as operações de banco de dados.

- **Apresentação:** Foi implementado utilizando TypeScript em conjunto com a biblioteca React ⁴, o que proporciona uma interface de usuário responsiva e intuitiva, com suporte tanto para dispositivos móveis quanto para desktops.
- **Banco de dados:** Utiliza PostgreSQL ⁵ para garantir a confiabilidade e escalabilidade das informações, com suporte a consultas complexas e alta performance, sendo distribuído por meio da plataforma de contêineres Docker ⁶, o que assegura portabilidade, padronização do ambiente e facilidade de implantação.

A camada de apresentação se subdivide em várias camadas lógicas/módulos para evidenciar responsabilidades e facilitar o mapeamento de reuso dentro do sistema. Os módulos planejados para o sistema são:

- **Módulo de Insumos:** Responsável pelo cadastro, consulta e gestão de todos os insumos médicos do almoxarifado. Permite o registro de informações detalhadas como nome, descrição, código de barras, data de validade e quantidade mínima.
- **Módulo de Fornecedores:** Gerencia o cadastro de empresas fornecedoras, contendo informações de contato, razão social e CNPJ.
- **Módulo de Entradas:** Controla o processo de recebimento de insumos, atualizando os saldos em estoque a medida que são adicionados ao sistema. Registra data de entrada, quantidade recebida e validade.
- **Módulo de Saídas:** Gerencia a distribuição e retirada de insumos, registrando destino, quantidade, data e responsável pela retirada. Implementa controles para evitar saídas não autorizadas e permite a rastreabilidade dos itens.
- **Módulo de Relatórios:** Oferece ferramentas para geração de relatórios personalizados. Inclui relatórios de inventário, movimentação, validade de produtos, insumos críticos e indicadores de gestão para apoio à tomada de decisão.

O sistema foi projetado para facilitar a manutenção e permitir expansões futuras, como a integração com novos módulos de gestão ou a adaptação a diferentes infraestruturas municipais.

⁴ React. Disponível em <<https://react.dev>>. Acesso em 12/09/2025

⁵ PostgreSQL: The world's most advanced open source database. Disponível em <<https://www.postgresql.org>>. Acesso em 12/09/2025

⁶ Docker: Accelerated Container Application Development. Disponível em <<https://www.docker.com>>. Acesso em 12/09/2025

4 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento da ferramenta proposta neste trabalho foi conduzido com base nas tecnologias previamente selecionadas, buscando garantir a aderência aos requisitos funcionais e não funcionais apresentados nos capítulos anteriores. Para isso, foram consideradas as especificações técnicas, as boas práticas de desenvolvimento de software e os critérios de qualidade definidos ao longo do projeto.

Conforme enfatizado,

“O sucesso de um projeto de desenvolvimento de software não se mede somente pelo resultado final, mas também pelo cumprimento de variáveis que compõem o ciclo de vida do projeto. A escolha de boas práticas, a utilização ou não de metodologias de desenvolvimento de software e a gestão de fatores críticos de sucesso são pontos a que não nos podemos alhear e que permitem obter os resultados que pretendemos” ([BERNARDO, 2018](#)).

Dessa forma, este capítulo descreve, de forma detalhada, as etapas do processo de implementação, as decisões técnicas tomadas, bem como os desafios enfrentados e as soluções adotadas, com o objetivo de assegurar a eficiência, a segurança e a usabilidade do sistema.

4.1 REQUISITOS IMPLEMENTADOS

Este tópico apresenta os requisitos que foram efetivamente atendidos durante o desenvolvimento do projeto (a ordem de implementação seguiu a priorização dos requisitos, sendo desenvolvidos à medida que aqueles com maior urgência eram finalizados). São descritas as funcionalidades, características e especificações que foram implementadas conforme o escopo definido, destacando como cada requisito contribui para alcançar os objetivos estabelecidos. A seção busca evidenciar a correspondência entre o planejamento inicial e o resultado obtido, permitindo avaliar a completude e a aderência da solução proposta em relação às necessidades identificadas.

4.1.1 RF01 - Cadastro de Insumos

Para o desenvolvimento deste requisito funcional, por ter sido o primeiro a ser desenvolvido, foi realizada inicialmente a preparação do ambiente de desenvolvimento, garantindo que todos os recursos necessários estivessem devidamente configurados para o correto andamento do projeto.

A tela de cadastro de insumo foi pensada para ser prática e eficiente para o usuário final, priorizando agilidade, uma vez que esta funcionalidade será usada com uma alta frequência. A Figura 4.1 demonstra o protótipo da tela supracitada.

Figura 4.1 – Demonstração da tela de cadastro de Insumo

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao digitar o código de barras, o sistema verifica se há outros insumos previamente cadastrados com o mesmo código de barras e, em caso positivo, recupera as informações existentes e preenche para que o usuário finalize o cadastro de maneira mais ágil.

A nível de detalhamento técnico, foram implementadas as classes correspondentes ao objeto Insumo, contemplando suas principais variáveis e atributos. Após essa etapa, desenvolveu-se o controlador responsável pelas funções que irão gerenciar as interações do objeto com as demais partes do sistema seguindo a padronização de APIs REST (MELLO; SILVEIRA, 2020). Com o controlador devidamente estruturado, foi possível criar as rotas de acesso que permitem a comunicação entre o módulo a camada de Aplicação e a camada de Apresentação, assegurando que o cadastro de insumos ocorra de forma eficiente e integrada. Os passos descritos para implementação da API REST se repetem para os requisitos RF02, RF06, RF11 e RF14.

4.1.2 RF06 – Cadastro de Fornecedores

Seguindo a mesma abordagem aplicada ao requisito de cadastro de insumos, o desenvolvimento do requisito funcional referente ao cadastro de fornecedores teve início com a criação da estrutura de dados da entidade Fornecedor, definindo-se suas variáveis essenciais, como nome, CNPJ, endereço e dados de contato.

Figura 4.2 – Demonstração da tela de cadastro de Fornecedor

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Na tela de fornecedores (Figura 4.2) só será possível cadastrar apenas um fornecedor por CNPJ, caso o usuário tente cadastrar um novo fornecedor com um CNPJ já utilizado, o sistema enviará uma mensagem de alerta notificando ao usuário que o fornecedor já encontra-se no sistema e permitindo que o mesmo edite os dados previamente cadastrados.

Após a modelagem da entidade, foi implementado o *controller*, que contém as funções responsáveis por realizar operações como criação, leitura, atualização e exclusão de fornecedores, possibilitando uma melhor manutenção e escalabilidade ao código para versões futuras.

Na sequência, foram configuradas as rotas necessárias para garantir a comunicação entre o *backend* e o *frontend*, permitindo que o usuário possa interagir com o sistema de forma intuitiva ao realizar o gerenciamento dos fornecedores cadastrados.

4.1.3 RF02 – Controle de Entrada e Saída de Insumos

Para o desenvolvimento deste requisito funcional, o sistema passou a contar com duas entidades distintas para representar o fluxo de movimentações de estoque: Entrada e Saída.

A entidade Entrada é responsável por registrar a chegada de insumos ao estoque, incluindo informações como a quantidade recebida, a validade do insumo e o usuário responsável pelo registro.

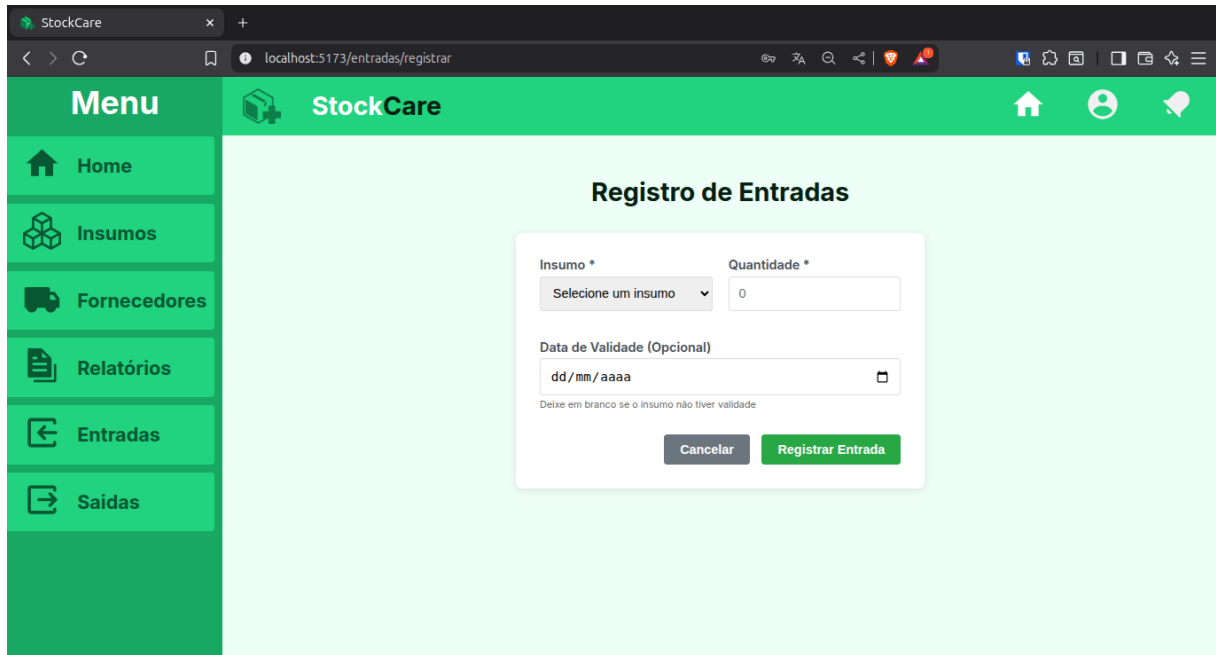


Figura 4.3 – Demonstração da tela de registro de Entrada
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

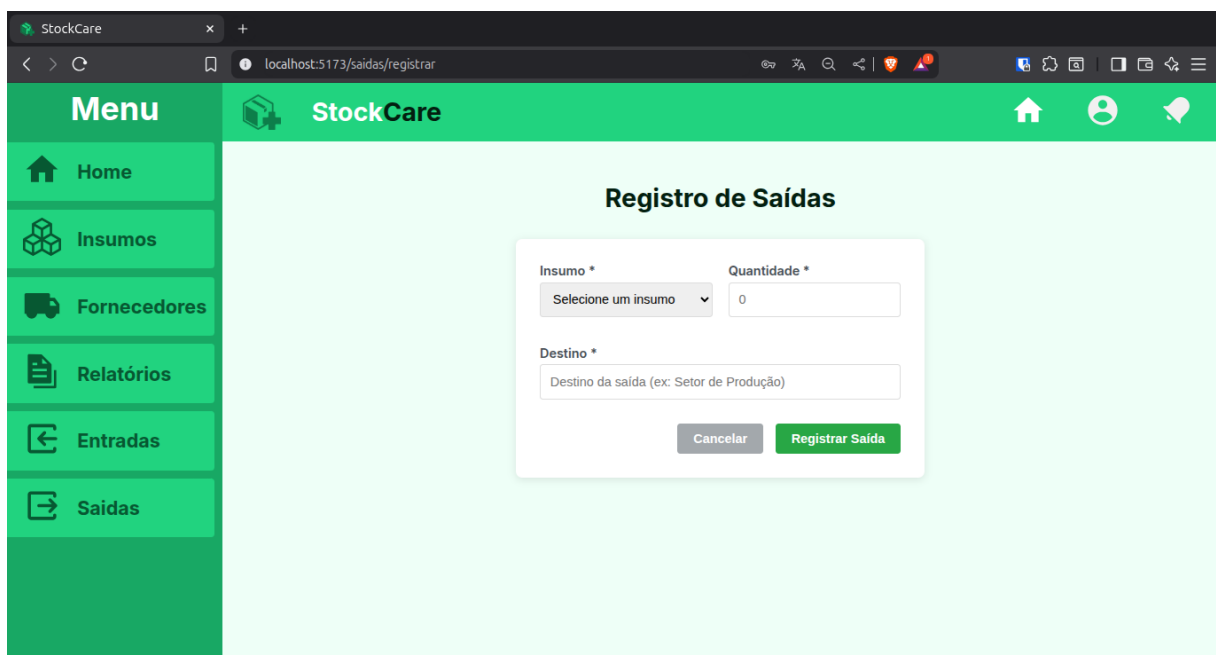


Figura 4.4 – Demonstração da tela de registro de Saída
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A entidade Saída é responsável por registrar a retirada de insumos, armazenando dados como a quantidade retirada, o destino final do material e o usuário que realizou a movimentação.

As Figuras 4.3 e 4.4 demonstram os protótipos das funcionalidades de cadastro de entradas e saídas no sistema proposto.

No banco de dados, ambas as entidades foram modeladas individualmente no *schema*, cada uma com sua relação direta com o objeto Insumo e com o objeto Usuário. Essa separação elimina a necessidade de um campo "tipo" para diferenciar entradas e saídas, tornando o modelo mais claro e específico para cada operação.

Em seguida, foram implementados controllers independentes para Entrada e Saída, contendo funções que permitem o registro e a consulta de movimentações no histórico de estoque.

As rotas correspondentes também foram configuradas de forma separada, possibilitando que as movimentações sejam registradas e consultadas via requisições HTTP específicas para entradas e para saídas.

Essa abordagem garante maior clareza no código, separação de responsabilidades e precisão no monitoramento do estoque, facilitando auditorias e futuras expansões do sistema.

4.1.4 RF05 – Monitoramento de Estoque

A implementação deste requisito funcional tem como objetivo possibilitar o acompanhamento em tempo real da quantidade disponível de cada insumo cadastrado no sistema.

Inicialmente, utilizou-se a estrutura já existente dos modelos de dados “Insumo” e “Movimentacao”, previamente desenvolvidos nos requisitos RF01 e RF02, com esses dados torna-se possível a implementação do monitoramento em tempo real. Com isso, foi criado apenas um controller responsável por processar os dados de movimentação, realizando o cálculo da quantidade atual de cada insumo a partir da diferença entre as entradas e saídas registradas.

Em seguida, foi desenvolvida uma rota específica para que essa funcionalidade possa ser acessada de forma dinâmica via requisições HTTP, permitindo que o sistema forneça ao usuário uma visão atualizada do estoque.

Essa funcionalidade é fundamental para garantir maior precisão e controle na gestão dos recursos, contribuindo para a tomada de decisões e para o planejamento de reposições de maneira eficiente.

4.1.5 RF03 – Alertas de Validade

O desenvolvimento deste requisito funcional demandou a reestruturação do modelo de dados do sistema, realocando o campo “validade” da entidade Insumo para a entidade

Entrada. Essa modificação conferiu maior flexibilidade e precisão ao controle dos insumos, possibilitando o registro de diferentes datas de validade para lotes distintos de um mesmo item. Com isso, a gestão de estoque passou a refletir de maneira mais fiel a dinâmica observada em ambientes hospitalares e farmacêuticos, onde a rastreabilidade por lote é fundamental para a segurança e a eficiência operacional.

Com essa modelagem adequada do campo “validade” vinculada às movimentações de entrada, foi desenvolvido um controller específico para o processamento de alertas de vencimento. Este controller implementa uma lógica capaz de identificar entradas cuja data de validade esteja próxima do vencimento, considerando um intervalo configurável definido, por padrão, em 30 dias.

As informações geradas são disponibilizadas por meio de uma rota dedicada, permitindo que o sistema informe, de maneira dinâmica e automatizada, os insumos prestes a vencer.

Essa funcionalidade é fundamental para evitar desperdícios, garantir a segurança dos pacientes e auxiliar na tomada de decisões gerenciais relacionadas à redistribuição ou descarte dos materiais.

4.1.6 RF04 – Geração de Relatórios Gerenciais

Para atender ao requisito funcional RF04, foi implementada uma funcionalidade que permite a geração de relatórios detalhados sobre as movimentações de insumos do sistema. Essa funcionalidade tem como objetivo auxiliar na gestão e no planejamento do estoque, fornecendo informações organizadas sobre entradas e saídas de insumos, com base em filtros personalizados.

A Figura 4.5 demonstra a implementação da funcionalidade descrita no requisito RF04, responsável pela Geração de Relatórios Gerenciais, evidenciando os componentes envolvidos e os métodos utilizados em sua construção.

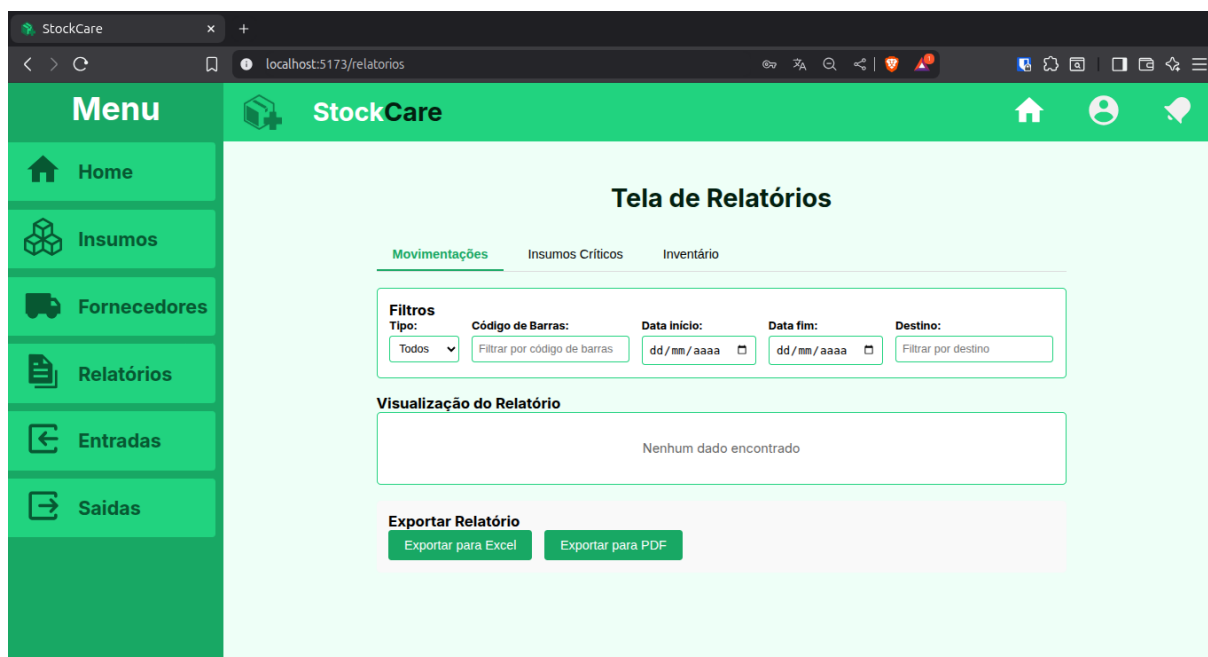


Figura 4.5 – Demonstração da tela de Relatórios Gerencias

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A implementação contemplou a utilização das bibliotecas “exceljs”¹ e “pdfkit”², responsáveis pela geração dos arquivos nos formatos “.xlsx” e “.pdf”, respectivamente. O sistema permite que o usuário defina o formato do relatório por meio do parâmetro obrigatório “formato”, aceitando os valores “xlsx” ou “pdf”. Caso o parâmetro seja omitido ou inválido, o sistema retorna uma mensagem de erro informativa.

Os relatórios podem ser filtrados por tipo de movimentação (entrada ou saída), insumo, destino e intervalo de datas. A ausência de qualquer um desses filtros aciona valores padrão, como por exemplo: início no dia 1º de janeiro do ano corrente e fim na data atual. As informações extraídas são formatadas e organizadas no arquivo gerado, que é salvo no diretório interno “exports/”, com o nome fixo “relatorio”.

Ao acessar a rota de exportação, o sistema inicia automaticamente o download do arquivo correspondente, promovendo uma experiência prática e eficiente ao usuário. Dessa forma, o requisito RF04 foi plenamente atendido, contribuindo com funcionalidades essenciais para a análise e controle do estoque no sistema proposto.

4.1.7 RF09 – Relatórios de Insumos Críticos

Com o intuito de atender ao Requisito Funcional RF09, foi desenvolvida uma funcionalidade que gera um relatório destinado a identificar, de forma precisa, os insumos

¹ exceljs - npm. Disponível em <<https://www.npmjs.com/package/exceljs/v/0.2.19>>. Acesso em 12/09/2025

² PDFKit. Disponível em <<https://pdfkit.org/>>. Acesso em 12/09/2025

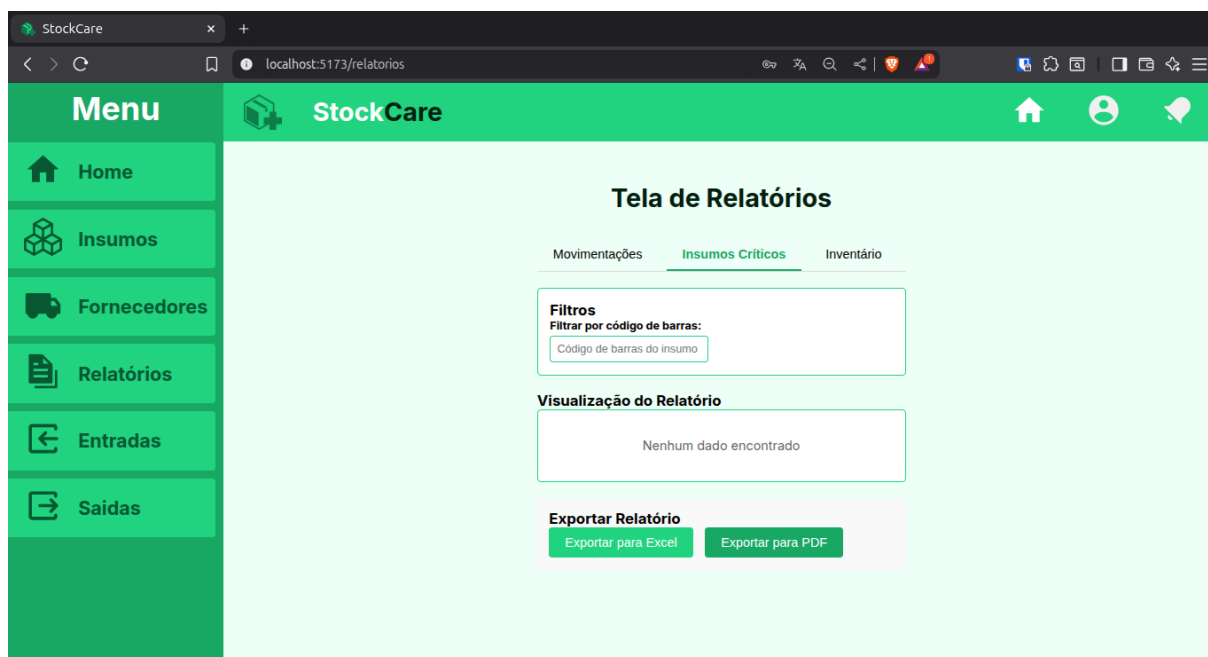


Figura 4.6 – Demonstração da tela de Relatórios Insumos Críticos

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

cujo nível de estoque esteja inferior ao mínimo estabelecido para a continuidade das operações. Essa solução foi projetada para oferecer aos gestores maior controle sobre o abastecimento, possibilitando uma reposição mais ágil e eficiente, prevenindo rupturas de estoque e reduzindo o risco de impactos negativos nas atividades operacionais.

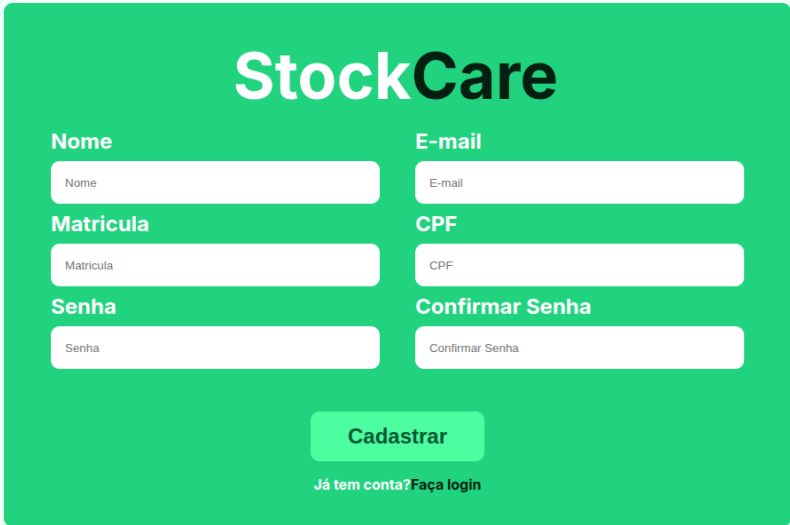
A Figura 4.6 apresenta de forma clara e objetiva a funcionalidade em questão, evidenciando seu propósito específico dentro do contexto do sistema:

Inicialmente, foi realizada a adaptação do modelo “Insumo”, com a adição do campo “quantidadeMinima”, responsável por definir o valor de referência mínimo para cada item. Em seguida, foi incorporada uma função ao controller de relatórios capaz de calcular o saldo atual de cada insumo com base em suas movimentações (entradas e saídas) e comparar esse valor com o mínimo estabelecido.

O resultado é um relatório que lista exclusivamente os insumos considerados críticos. O sistema ainda permite que esse relatório seja exportado nos formatos “.pdf” ou “.xlsx”, de acordo com a escolha do usuário. Os arquivos gerados são automaticamente baixados ao acessar a rota correspondente, promovendo praticidade e maior poder de análise para os gestores responsáveis.

4.1.8 RF11 – Cadastro de Usuários

A implementação deste requisito funcional teve como objetivo permitir o cadastro de usuários no sistema, contemplando gestores e demais funcionários que necessitam acessar



The image shows a user registration form for 'StockCare'. The form is set against a dark green background with white text and input fields. The title 'StockCare' is at the top in a large, bold, white font. Below the title, there are six input fields arranged in two columns. The left column contains fields for 'Nome', 'Matricula', and 'Senha'. The right column contains fields for 'E-mail', 'CPF', and 'Confirmar Senha'. Each field has a small label above it and a placeholder text inside the field. At the bottom center, there is a green button with the text 'Cadastrar' in white. Below the button, there is a link that says 'Já tem conta? Faça login'.

Figura 4.7 – Demonstração da tela de cadastro de usuário
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

o sistema para gerenciar o estoque de insumos. Inicialmente, foi criada a modelagem da entidade “Usuario” no arquivo de definição de esquemas, com o uso de identificador único do tipo UUID para maior segurança e flexibilidade. A entidade foi definida com os campos: nome, CPF, e-mail, senha e matrícula, sendo estes essenciais para a identificação e controle dos usuários.

Em seguida, foi implementado o controller com funções responsáveis pelas operações de criação, listagem, atualização e exclusão de usuários.

Durante o cadastro, a senha do usuário é tratada com técnicas de criptografia por meio da biblioteca “bcrypt”³, garantindo que os dados sensíveis não fiquem armazenados em texto puro no banco de dados, em conformidade com boas práticas de segurança.

As rotas correspondentes foram configuradas para permitir a integração entre o *backend* e o *frontend*, possibilitando a realização das operações CRUD de forma eficiente e segura. Com essa funcionalidade, o sistema passou a permitir o gerenciamento completo de usuários autorizados, etapa essencial para a futura implementação dos mecanismos de autenticação e controle de acesso.

³ bcrypt - npm. Disponível em <<https://www.npmjs.com/package/bcrypt>>. Acesso em 12/09/2025

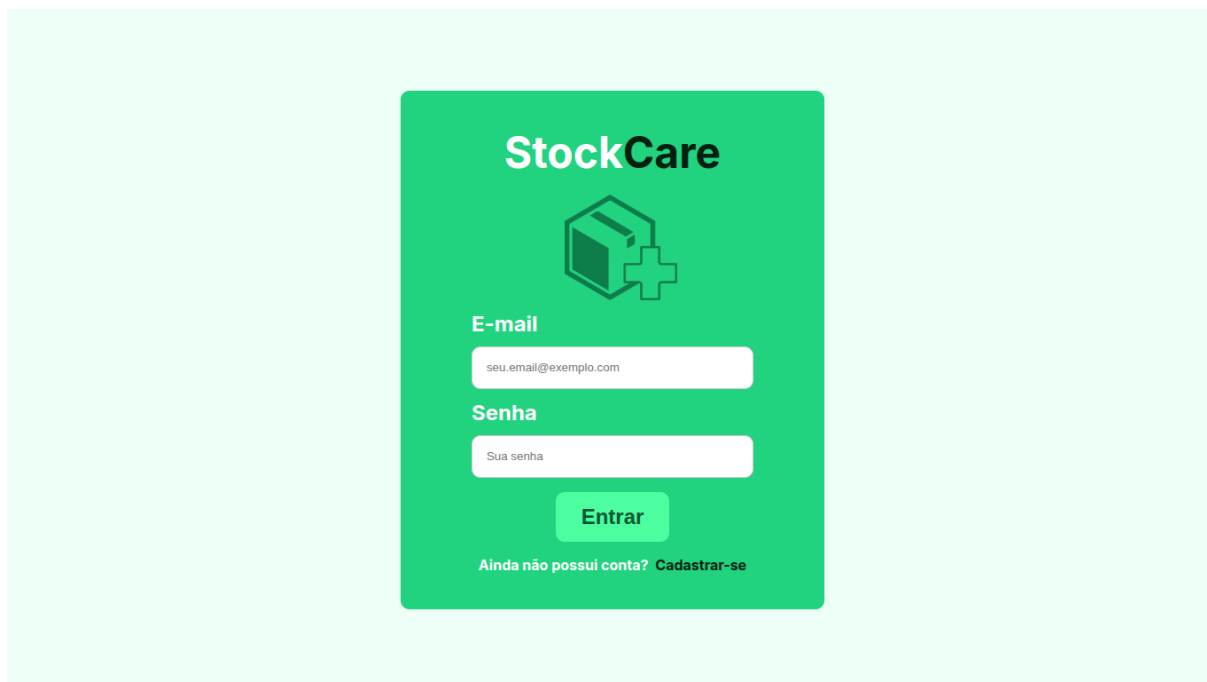


Figura 4.8 – Demonstração da tela de login do usuário
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

4.1.9 RF07 – Login de Usuários e RF08 – Controle de Permissão de Acesso

Os requisitos funcionais RF07 e RF08 foram desenvolvidos de forma integrada, compondo a camada de autenticação e autorização do sistema. Essa estrutura tem como finalidade assegurar que apenas usuários devidamente cadastrados, autenticados e autorizados possam interagir com funcionalidades críticas, garantindo maior proteção aos dados e preservando a integridade das operações relacionadas ao gerenciamento de estoque.

O processo inicia-se no momento em que o usuário realiza login, informando suas credenciais (e-mail e senha). Para esse procedimento, foi desenvolvido um controller específico, responsável por receber os dados fornecidos e verificar sua validade por meio do método `findUnique` da ORM Prisma ⁴. A senha informada é comparada com a versão criptografada armazenada no banco de dados, utilizando a biblioteca `bcrypt`, o que assegura a proteção das informações sensíveis.

Quando as credenciais são validadas com sucesso, o sistema gera um JSON Web Token (JWT) assinado com chave secreta, contendo informações essenciais sobre o usuário, como identificador único, nome, e-mail e matrícula. Esse *token* é enviado ao cliente e passa a ser a credencial necessária para acessar rotas protegidas.

A autorização, por sua vez, é realizada por meio de um *middleware* que intercepta

⁴ Prisma | Instant Postgres plus an ORM for simpler db workflows. Disponível em <<https://www.prisma.io>>. Acesso em 12/09/2025

todas as requisições destinadas a funcionalidades restritas. Esse *middleware* verifica se o *token* foi enviado corretamente no cabeçalho HTTP e, em seguida, valida sua autenticidade e prazo de validade. Em casos de ausência, invalidez ou expiração do *token*, a requisição é rejeitada com o código 401 (Unauthorized). Quando a validação é bem-sucedida, os dados do usuário são anexados ao objeto da requisição, permitindo que o sistema aplique as regras de permissão adequadas conforme o perfil do usuário.

Essa arquitetura não apenas garante a segurança do acesso às funcionalidades sensíveis — como movimentação de estoque, exclusão de insumos, geração de relatórios e gerenciamento de cadastros —, mas também estabelece uma base para rastreabilidade, possibilitando identificar com clareza qual usuário executou determinada ação dentro do sistema.

Além disso, o uso combinado de autenticação com criptografia de senhas e autorização por meio de *tokens* JWT segue boas práticas de desenvolvimento seguro, evitando o armazenamento de informações críticas no cliente e promovendo a separação de responsabilidades no código. Essa abordagem torna o sistema mais escalável, confiável e aderente a padrões modernos de segurança da informação.

4.1.10 RF10 – Auditoria de Movimentações

Para atender ao Requisito Funcional RF10, foi desenvolvido um mecanismo de auditoria responsável por registrar, de forma sistemática e detalhada, o histórico de todas as movimentações de insumos realizadas no sistema. Esse recurso estabelece a vinculação de cada operação ao usuário responsável, permitindo rastrear com precisão a autoria e o momento de execução de cada ação.

A implementação exigiu a atualização dos modelos “Entrada” e “Saída”, que passaram a conter uma relação direta com o modelo “Usuário”. Essa associação ocorre automaticamente no momento da movimentação, por meio de um *middleware* de autenticação baseado em JWT (JSON Web Token), que insere os dados do usuário autenticado na requisição. Dessa forma, elimina-se a necessidade de inserção manual das informações de autoria, aumentando a confiabilidade e a integridade dos registros.

Adicionalmente, as funcionalidades de listagem de entradas e saídas foram aprimoradas para apresentar, junto aos dados das movimentações, informações do usuário responsável, como nome, endereço de e-mail e número de matrícula. Com isso, o sistema assegura maior transparência e controle sobre as operações realizadas, reforçando a rastreabilidade e contribuindo para a governança das atividades de gestão de insumos.

4.1.11 RF12 – Relatório de Inventário

Este requisito contempla a implementação da funcionalidade de geração automatizada de relatórios de inventário, disponível em dois formatos distintos: XLSX (planilha eletrônica) e PDF (documento portátil). O objetivo dessa funcionalidade é fornecer uma visão detalhada e atualizada da posição de estoque de cada insumo cadastrado no sistema.

A lógica de cálculo utilizada para determinar a quantidade disponível de cada item baseia-se no somatório das entradas e saídas registradas, permitindo um acompanhamento preciso do fluxo de materiais. O relatório apresenta, de forma consolidada, dados como a identificação do insumo, sua unidade de medida, a quantidade disponível e o fornecedor correspondente, reunindo em um único documento informações essenciais para a gestão do estoque.

A implementação foi realizada por meio do *endpoint* /relatorios/inventario, que possibilita ao usuário selecionar o formato desejado de exportação por meio de parâmetro de consulta (“formato=xlsx” ou “formato=pdf”). O sistema foi programado para criar automaticamente a pasta de exportação quando necessário e disponibilizar o arquivo gerado para download, garantindo maior agilidade no acesso às informações.

Como medida de segurança, a rota de acesso ao relatório está protegida por um *middleware* de autenticação, assegurando que apenas usuários devidamente logados e com as permissões adequadas possam gerar e visualizar os arquivos.

4.1.12 RF13 – Rastreamento de Vencimento

O Requisito Funcional RF13 foi desenvolvido com o propósito de possibilitar o rastreamento detalhado dos prazos de validade dos insumos, assegurando maior precisão e segurança na gestão do estoque hospitalar. Diferentemente do RF03 – Alertas de Validade, que se limita a notificar sobre itens próximos ao vencimento, o RF13 concentra-se em disponibilizar um histórico completo e constantemente atualizado, permitindo o acompanhamento de cada movimentação ao longo de todo o seu ciclo de vida.

A implementação do requisito teve como base a modelagem da entidade Entrada, que passou a armazenar informações referentes à validade dos insumos registrados. Dessa forma, cada movimentação de entrada é diretamente associada ao respectivo prazo de vencimento, o que evita inconsistências e amplia a rastreabilidade dos dados.

Com a introdução desse recurso, o sistema passou a oferecer as seguintes funcionalidades:

- **Registro de validade no momento da entrada:** cada novo insumo inserido no estoque tem sua data de vencimento vinculada ao cadastro correspondente.
- **Consulta de vencimentos:** possibilidade de listar insumos juntamente com suas respectivas datas de validade.
- **Geração de relatórios com histórico de vencimentos:** além dos alertas disponibilizados pelo RF03, o sistema permite emitir relatórios detalhados que contemplam itens vencidos, próximos do vencimento ou ainda válidos, facilitando a tomada de decisão.
- **Integração com auditoria:** cada movimentação de entrada ou saída mantém vínculo com a validade do insumo, possibilitando rastrear não apenas o responsável pela operação (RF10), mas também a data de vencimento associada.

A adoção do RF13 trouxe benefícios significativos para a gestão de insumos hospitalares, entre os quais se destacam:

- redução do risco de utilização de insumos vencidos;
- maior eficiência no controle do estoque;
- facilidade na identificação de perdas e desperdícios;
- melhoria na conformidade com normas de segurança hospitalar e farmacêutica.

Assim, o RF13 complementa diretamente os mecanismos de alerta (RF03) e de auditoria (RF10), tornando o processo de controle de insumos mais completo, confiável e alinhado às exigências da gestão hospitalar contemporânea.

4.1.13 RF14 – Integração com Sistemas de Compras

O Requisito Funcional RF14 foi desenvolvido com o objetivo de integrar o sistema de gestão de estoque a sistemas de compras, possibilitando a solicitação de insumos de forma automática ou manual quando os níveis críticos são atingidos. Essa funcionalidade busca otimizar o processo de reposição, reduzindo riscos de desabastecimento e promovendo maior eficiência na gestão hospitalar.

A implementação foi realizada por meio de uma simulação de integração via API externa, uma vez que, no contexto deste projeto, não havia disponibilidade de um sistema real de compras para conexão. A solução foi concebida de forma modular, de modo que,

futuramente, possa ser substituída ou expandida para se conectar a sistemas reais, sem impacto significativo na arquitetura existente.

O funcionamento do requisito pode ser descrito em quatro etapas principais:

- **Registro de pedidos de compra:** ao identificar a necessidade de reposição (manualmente pelo usuário ou por meio da análise de insumos críticos – RF09), o sistema gera um registro no banco de dados, vinculado ao insumo e à quantidade solicitada.
- **Simulação de integração externa:** após o registro, o sistema envia uma requisição HTTP a uma API simulada de compras, reproduzindo o comportamento esperado em um cenário real de integração hospitalar.
- **Atualização do status do pedido:** caso a integração seja bem-sucedida, o pedido é marcado como ENVIADO; em caso de falha de comunicação, permanece como PENDENTE, garantindo rastreabilidade e possibilidade de reprocessamento.
- **Consulta e auditoria de pedidos:** o sistema mantém um histórico completo de todas as solicitações, incluindo insumo, quantidade, status e datas, viabilizando tanto auditorias internas quanto análises de desempenho do processo de reposição.

A adoção do RF14 resultou em benefícios relevantes, entre os quais se destacam:

- automatização parcial do processo de compras, com redução do tempo de resposta diante de estoques críticos;
- padronização da integração via API, favorecendo futuras expansões para sistemas hospitalares reais;
- maior rastreabilidade do fluxo de reposição, por meio de registros detalhados de cada solicitação;
- complementação do RF09 (Relatórios de Insumos Críticos), estabelecendo o ciclo completo entre identificação da necessidade e solicitação de reposição.

Entretanto, é importante destacar que, na versão atual do sistema, o RF14 não está em uso efetivo, visto que depende da integração com um sistema de compras real. Ou seja, a funcionalidade foi plenamente implementada em ambiente simulado, mas encontra-se desativada até que haja a possibilidade de conexão com sistemas hospitalares externos.

A solução foi projetada em conformidade com boas práticas de modularidade e baixo acoplamento, o que possibilita a substituição ou adaptação da lógica de integração sem comprometer a estrutura geral do sistema.

4.1.14 RF15 – Facilidade de Integração

O Requisito Funcional RF15 foi implementado com o objetivo de garantir que o sistema StockCare ofereça facilidade de integração com aplicações externas, como sistemas hospitalares, módulos administrativos ou aplicativos móveis. Para isso, foram estabelecidos padrões de desenvolvimento baseados em arquitetura RESTful, com rotas organizadas e consistentes, além da adoção de documentação automatizada.

A documentação da API foi construída utilizando o Swagger ⁵, permitindo a descrição clara dos endpoints, parâmetros de entrada, estruturas de resposta e códigos de retorno. Esse recurso proporciona maior transparência e reduz o tempo necessário para que outros sistemas compreendam e consumam os serviços disponibilizados.

Além disso, o acesso centralizado pela rota `/api-docs` garante que desenvolvedores e equipes externas possam consultar, em tempo real, as especificações e funcionalidades disponíveis, facilitando a manutenção e a escalabilidade da aplicação. Dessa forma, o RF15 assegura que o StockCare não se limite a um sistema isolado, mas esteja preparado para integrar-se a um ecossistema maior de soluções tecnológicas na área da saúde.

4.1.15 RNF01 – Documentação

O Requisito Não Funcional RNF01 foi atendido por meio da implementação da documentação da API utilizando a ferramenta Swagger. Essa solução permite descrever de forma clara e padronizada todas as rotas do sistema, abrangendo os métodos HTTP suportados, os parâmetros de entrada, a estrutura de resposta e os possíveis códigos de erro.

A adoção dessa abordagem contribui não apenas para a compreensão da arquitetura do *backend*, mas também para a usabilidade do sistema, uma vez que a documentação oferece uma interface interativa acessível em `/api/docs`. Por meio dela, usuários e desenvolvedores podem realizar testes diretamente nos *endpoints*, o que facilita o processo de validação e depuração.

Além disso, a documentação estruturada promove transparência, acessibilidade e padronização, consolidando-se como um recurso essencial para a manutenção do sistema

⁵ API Documentation & Design Tools for Teams | Swagger. Disponível em <<https://swagger.io>>. Acesso em 12/09/2025

e para o suporte a futuras integrações, em especial aquelas previstas nos requisitos funcionais RF14 (Integração com Sistemas de Compras) e RF15 (Integração com Sistemas de Distribuição).

4.1.16 RNF02 – Segurança

O Requisito Não Funcional RNF02 foi concebido para garantir a proteção dos dados sensíveis e a integridade do sistema, aspectos fundamentais em contextos hospitalares e administrativos, nos quais a exposição de informações pode acarretar riscos éticos, legais e operacionais. A implementação da segurança não foi tratada como um elemento isolado, mas como uma camada transversal que permeia todo o backend da aplicação.

Nesse sentido, diferentes mecanismos foram adotados de forma complementar. A autenticação e autorização com JWT (JSON Web Token) assegura que apenas usuários devidamente validados possam acessar rotas protegidas, estabelecendo um controle granular de permissões. A utilização de funções de hash para criptografia de senhas evita que credenciais sejam comprometidas em casos de falhas ou vazamentos, alinhando-se a boas práticas recomendadas por organismos de segurança da informação.

Além disso, foram incorporadas medidas preventivas contra ataques recorrentes no ambiente web. O uso do Helmet possibilita a configuração de cabeçalhos HTTP que mitigam vulnerabilidades como cross-site scripting (XSS) e clickjacking. A configuração adequada de CORS (Cross-Origin Resource Sharing), por sua vez, garante que apenas aplicações autorizadas estabeleçam comunicação com o backend, restringindo tentativas de acesso indevido. Complementarmente, o mecanismo de *rate limiting* reduz os riscos de ataques de força bruta, ao limitar requisições sucessivas em intervalos curtos.

A integração dessas medidas não apenas fortalece a resiliência do sistema, mas também reflete uma preocupação com padrões amplamente reconhecidos, como as diretrizes da LGPD (Lei Geral de Proteção de Dados – Lei nº 13.709/2018) e recomendações de normas internacionais de segurança da informação, a exemplo da ISO/IEC 27001. Dessa forma, a implementação do RNF02 vai além da dimensão técnica, assumindo um papel estratégico na proteção de dados e na manutenção da confiança dos usuários, elementos indispensáveis à adoção e sustentabilidade de sistemas voltados à gestão hospitalar.

4.1.17 RNF03 – Portabilidade

O Requisito Não Funcional RNF03 foi estabelecido com o propósito de assegurar a portabilidade do sistema, permitindo sua execução em diferentes ambientes operacionais sem perda de desempenho ou necessidade de reconfigurações complexas. Esse aspecto é particularmente relevante em projetos de gestão hospitalar, nos quais a infraestrutura

de TI pode variar significativamente entre instituições, exigindo soluções capazes de se adaptar a contextos distintos.

Para atender a esse requisito, foi adotada a utilização de Docker e Docker Compose, tecnologias consolidadas no campo da virtualização e orquestração de containers. O Dockerfile foi responsável por definir o ambiente de execução do backend, incluindo dependências, compilação do código em TypeScript e configuração dos serviços necessários. Já o docker-compose.yml permitiu a execução simultânea da aplicação e do banco de dados (PostgreSQL) em containers isolados, promovendo integração e consistência entre os componentes.

A utilização de volumes garantiu a persistência dos dados, mesmo em situações de reinicialização dos containers, fortalecendo a confiabilidade da solução. Dessa forma, o sistema pode ser iniciado em qualquer máquina que possua o Docker instalado, por meio de um único comando (`docker-compose up -d`), minimizando incompatibilidades e simplificando tanto o processo de desenvolvimento quanto a implantação em ambientes de produção.

Mais do que uma solução técnica, a implementação do RNF03 reflete uma preocupação com a manutenibilidade e escalabilidade do sistema. Ao reduzir barreiras de compatibilidade, possibilita que equipes distintas, distribuídas em diferentes instituições ou plataformas, possam colaborar no desenvolvimento e implantação da aplicação sem comprometer sua estabilidade. Além disso, esse requisito encontra respaldo em práticas contemporâneas de engenharia de software, como a infraestrutura como código e o uso de ambientes replicáveis para garantir confiabilidade e rastreabilidade nos processos de implantação.

Portanto, a adoção do RNF03 não apenas promove a portabilidade entre sistemas operacionais, mas também fortalece a robustez do ciclo de vida da aplicação, preparando-a para futuras demandas de expansão, integração e padronização em ambientes hospitalares heterogêneos.

4.2 REQUISITOS NÃO IMPLEMENTADOS

O requisito RNF04 – Testabilidade não foi implementado de forma automatizada durante o desenvolvimento do sistema. Em vez disso, optou-se pela realização de testes manuais, consistindo no acesso direto às rotas da aplicação e na elaboração de requisições específicas para cada uma delas. Essa abordagem possibilitou validar o funcionamento dos principais fluxos do sistema ao longo do processo de implementação, ainda que de maneira não sistematizada.

Para a execução desses testes, foi utilizado o software Insomnia ⁶, uma ferramenta amplamente empregada no desenvolvimento de APIs. Sua escolha se justifica pela praticidade na criação, organização e envio de requisições HTTP, bem como pela clareza na visualização das respostas retornadas pelo servidor. Além disso, o Insomnia oferece recursos como gerenciamento de variáveis de ambiente e histórico de requisições, o que facilitou a repetição e o acompanhamento dos testes realizados.

Embora essa estratégia tenha atendido às necessidades imediatas do projeto, reconhece-se que a ausência de mecanismos de testes automatizados limita a eficiência na detecção de falhas e a confiabilidade em processos de manutenção futura. Nesse sentido, o RNF04 permanece como um requisito não implementado, mas recomendado para trabalhos posteriores, visando ampliar a robustez e a qualidade do sistema.

⁶ The Collaborative API Development Platform - Insom. Disponível em <<https://insomnia.rest>>. Acesso em 12/09/2025

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, foi possível atingir os principais objetivos propostos, demonstrando na prática a relevância de uma gestão eficiente dos insumos hospitalares, tanto no contexto dos almoxarifados da rede pública de saúde quanto em instituições privadas. A pesquisa e a implementação realizadas reforçam a ideia de que o gerenciamento adequado dos recursos não apenas contribui para a redução de desperdícios e custos, mas também desempenha um papel fundamental na garantia da continuidade e da qualidade dos serviços de saúde ofertados à população.

Com base nas métricas e metas previamente estabelecidas, desenvolveu-se uma ferramenta tecnológica que materializa essas diretrizes, oferecendo recursos que efetivamente apoiam o processo de gestão. Entre os resultados alcançados destacam-se a geração de relatórios detalhados, o controle de estoque em tempo real, o gerenciamento de fornecedores e usuários, além do registro e monitoramento das entradas e saídas de insumos. Tais funcionalidades consolidam o sistema como uma solução prática e funcional, capaz de apoiar gestores na tomada de decisão e na promoção de maior transparência no uso dos recursos.

Dessa forma, conclui-se que o projeto atingiu seus objetivos centrais, ao mesmo tempo em que abre espaço para futuras evoluções, seja na incorporação de novos requisitos não implementados nesta versão, seja no aprimoramento das funcionalidades já existentes. O StockCare, portanto, apresenta-se não apenas como um produto tecnológico, mas também como uma contribuição significativa para a modernização e a eficiência da gestão hospitalar.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Em versões futuras do sistema, estão previstos aprimoramentos que visam ampliar sua robustez, usabilidade e eficiência. Entre as melhorias propostas, destaca-se o desenvolvimento de testes automatizados, cujo objetivo é garantir maior qualidade do código, facilitar a detecção de falhas e aumentar a confiabilidade da aplicação durante manutenções e evoluções.

Outro ponto importante é a integração com um sistema real de compras, permitindo automatizar o processo de reposição de insumos e tornando a aplicação mais completa no contexto da gestão hospitalar. Paralelamente, também se propõe a melhoria da interface do usuário, com foco em torná-la mais limpa, intuitiva e acessível, favorecendo a experiência dos diferentes perfis de usuários que interagem com o sistema.

Por fim, planeja-se incrementar o código-fonte, visando otimizar a estrutura interna do sistema, reduzir redundâncias e aprimorar seu desempenho geral. Essa iniciativa busca assegurar que o StockCare mantenha escalabilidade e sustentabilidade a longo prazo, acompanhando a evolução das demandas tecnológicas e institucionais.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, R. M. M. **Análise de metodologias de desenvolvimento de software utilizadas na gestão de Projetos no setor das TIC**. Dissertação (Mestrado) — ISCTE-IUL, 2018. Disponível em: <https://repositorio.iscte-iul.pt/bitstream/10071/18333/1/master_rui_maia_bernardo.pdf>.

FERREIRA, I.; BRITTO, V. **Sob efeitos da pandemia, consumo de bens e serviços de saúde cai 4,4% em 2020, mas cresce 10,3% em 2021**. 2024. Agência IBGE Notícias, Brasília. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/39675-sob-efeitos-da-pandemia-consumo-de-bens-e-servicos-de-saude-cai-4-4-em-2020-mas-cresce-10-3>>. Acesso em: 15 set. 2024.

LOURENÇO, K. G.; CASTILHO, V. Classificação abc dos materiais: uma ferramenta gerencial de custos de enfermagem. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 59, n. 1, p. 52–55, jan. 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/XngG9S7pxJ8ccqzRKnDwZkf/?lang=pt>>. Acesso em: 17 set. 2024.

MELLO, R.; SILVEIRA, F. **API RESTful na prática: desenvolvendo APIs em um cenário de microsserviços**. 1. ed. São Paulo: Casa do Código, 2020.

MENDONÇA, T. C.; VARVAKIS, G. Análise do uso da informação para tomada de decisão gerencial em gestão de pessoas: estudo de caso em uma instituição bancária. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 4–23, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pci/a/YPCyXpvjjRrnFDsL3WCGkGh>>. Acesso em: 16 set. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema Nacional de Gestão da Assistência Farmacêutica**. Brasília, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/daf/horus>>. Acesso em: 16 set. 2024.

PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2009.

PROCÓPIO, D. B.; MELLO, J. A. V. B.; SILVA, J. C. S. d. O impacto da tecnologia da informação na administração pública: uma revisão sistemática. **P2P & Inovação**, v. 6, n. 1, p. 191–205, 2019. Disponível em: <<https://revista.ibict.br/p2p/article/download/4952/4232>>. Acesso em: 16 set. 2024.

ROMMEL, C.; CHIES, J.; VIZZOTTO, M. J. Controle e gestão de estoques: uma revisão bibliográfica. **Revista Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas**, Garibaldi, v. 6, n. 1, p. 1–10, 2017. Disponível em: <<https://revista.fisul.edu.br/index.php/revista/article/view/79>>. Acesso em: 17 set. 2024.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Cajazeiras - Código INEP: 25008978
	Rua José Antônio da Silva, 300, Jardim Oásis, CEP 58.900-000, Cajazeiras (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0005-07 - Telefone: (83) 3532-4100

Documento Digitalizado Restrito

trabalho de conclusão de curso

Assunto:	trabalho de conclusão de curso
Assinado por:	Jose Gabriel
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Restrito
Hipótese Legal:	Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Jose Gabriel Ferreira Dantas, DISCENTE (202212010013) DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS - CAJAZEIRAS, em 16/09/2025 18:56:19.

Este documento foi armazenado no SUAP em 16/09/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1611543
Código de Autenticação: 9818bac4cf

