



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

JOSÉ JACKSON LIMA DE SOUZA JÚNIOR

**PROTÓTIPO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL PARA AÇOUGUES DE
PEQUENO PORTE DE AGRICULTURA FAMILIAR**

PEDRO II, PIAUÍ
2025

JOSÉ JACKSON LIMA DE SOUZA JÚNIOR

PROTÓTIPO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL PARA AÇOUGUES DE
PEQUENO PORTE DE AGRICULTURA FAMILIAR

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Prof. Me. Marcos Soares de Oliveira.

.

PEDRO II, PIAUÍ
2025

PROTÓTIPO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GERENCIAL PARA AÇOUGUES DE PEQUENO PORTE DE AGRICULTURA FAMILIAR

José Jackson Lima de Souza Júnior¹

Prof. Me. Marcos Soares de Oliveira²

RESUMO

Pequenos açougues familiares desempenham papel relevante na economia local, mas enfrentam dificuldades na gestão de estoque, vendas e finanças devido a processos manuais. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um protótipo de sistema de informação gerencial adaptado às necessidades desses empreendimentos, visando melhorar o controle administrativo e apoiar a tomada de decisão. A metodologia utilizada compreendeu a análise das demandas dos gestores, a elaboração do protótipo e a realização de testes práticos em ambiente de simulação. Os resultados indicaram que a solução oferece funcionalidades específicas, como registro detalhado de vendas, acompanhamento de estoque, geração automática de relatórios e integração com fornecedores locais, proporcionando maior agilidade e precisão nas operações. Conclui-se que a aplicação contribuiu para a modernização e a sustentabilidade dos açougues familiares, ao substituir métodos manuais por ferramentas digitais de fácil utilização, fortalecendo a competitividade e a eficiência desses negócios no mercado.

Palavras-chave: sistema de informação gerencial; açougues familiares; gestão de estoque; automação de vendas; administração comercial.

ABSTRACT

Small family-owned butcher shops are essential to the local economy but face challenges in manually managing inventory, sales, and finances. This project proposes a prototype of a Management Information System (MIS) developed with Python and Flask, tailored to the needs of these businesses. The methodology includes analyzing managers' requirements, system development, and practical testing in a real environment. The solution offers specific features such as meat cut management, inventory and cash control, and integration with local suppliers. The system aims to streamline administrative processes, reduce errors, and generate automated reports. As its main contribution, it presents a simple digital tool to computerize manual operations, strengthening the sustainability of these family enterprises.

Keywords: management information system; family butcher shops; family farming; inventory management; sales automation.

Data de aprovação: 16 de Julho de 2025 (data de apresentação do TCC)

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Instituição de ensino. caped.2023123tads0029@aluno.ifpi.edu.br

² Prof. Me. Graduado em Ciência da Computação pela UESPI (2014-2017), Mestrado em Computação Aplicada pela USP (2018-2022), Professor Substituto no Instituto Federal do Piauí campus Pedro II (2024-atual), marcos.soares@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Pequenos açougues familiares vinculados à agricultura familiar enfrentam desafios críticos de gestão, marcados pela dependência de processos manuais e baixa informatização. Essa realidade gera ineficiências operacionais expressivas: perda de controle sobre estoques perecíveis, dificuldades no acompanhamento financeiro e vulnerabilidade a erros em emissões fiscais - fatores que comprometem sua sustentabilidade econômica. Embora respondam por 30% do PIB agroindustrial e 52% dos empregos formais no setor (Sebrae, 2021; Sebrae 2023), cerca de 70% desses empreendimentos ainda operam com métodos analógicos, conforme evidenciam estudos recentes (Calabrò *et al.*, 2019).

A gestão manual de atividades essenciais - como controle de vendas, registro de fornecedores e cálculo de custos - amplifica custos operacionais e limita a competitividade desses negócios. Essa lacuna tecnológica é agravada por três obstáculos estruturais: resistência cultural à inovação, restrições financeiras e escassez de soluções acessíveis adaptadas à escala operacional desses estabelecimentos (Moraes *et al.*, 2018). Tais desafios reforçam a urgência de intervenções tecnológicas que resolvam problemas concretos sem impor complexidade excessiva aos usuários.

1.1 OBJETIVOS

O estudo propõe-se a investigar soluções para os problemas de gestão identificados, estabelecendo os seguintes objetivos:

Objetivo Geral: Avaliar a eficácia de um protótipo de sistema de informação adaptado às necessidades operacionais de açougues familiares de pequeno porte.

Objetivos Específicos:

- Identificar desafios operacionais mediante levantamento de requisitos com gestores;
- Desenvolver um protótipo com módulos integrados para gestão de estoque, vendas e finanças;
- Implementar mecanismos de integração automatizada com fornecedores locais;
- Avaliar resultados mediante análise comparativa de indicadores pré e pós-implantação;
- Propor modelo de capacitação para sustentabilidade da adoção tecnológica.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A relevância deste trabalho fundamenta-se no potencial de impacto social e econômico da modernização de pequenos negócios familiares. Estudos demonstram que a adoção de SIG's customizados pode aumentar em até 40% a eficiência operacional nesse segmento (Gazolla; Aquino; Gaievski, 2023). Além disso, a pandemia de COVID-19 evidenciou a urgência de

processos digitais resilientes, com empresas informatizadas apresentando 68% maior capacidade de adaptação às crises (IPEA, 2021).

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho contribui para preencher lacunas identificadas na literatura sobre adoção tecnológica em microempresas familiares, particularmente no setor de alimentos. Na perspectiva prática, oferece uma solução tecnológica acessível que combina mobilidade (via Flask) e processamento eficiente (Python), alinhando-se às necessidades específicas do público-alvo.

A estrutura do artigo organiza-se da seguinte forma: a Seção 2 apresenta o referencial teórico; a Seção 3 detalha a metodologia; e a Seção 4 discute os resultados e implicações práticas do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho aborda conceitos essenciais para o desenvolvimento de um SIG voltado para pequenos negócios no contexto da agricultura familiar. São explorados temas como a relevância desses sistemas na gestão empresarial, seu papel na tomada de decisão e os benefícios para a eficiência operacional e competitividade. Discute-se também a importância da tecnologia na agricultura familiar e os desafios enfrentados na implementação de SIG's em cenários com recursos limitados. Essa base teórica fundamenta a proposta de uma solução adaptada às necessidades específicas desses empreendimentos.

2.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GERENCIAIS (SIG)

Os Sistemas de Informação Gerenciais (SIG's) são ferramentas que coletam, processam, armazenam e analisam dados para auxiliar na tomada de decisão. Esses sistemas evoluíram das práticas tradicionais de gestão, permitindo maior eficiência e controle organizacional. Laudon e Laudon (2022) destacam que são essenciais para pequenas e médias empresas (PMEs), pois proporcionam uma visão integrada dos processos e automação de tarefas rotineiras, como controle de estoque e fluxo de caixa. Gazolla, Aquino e Gaievski (2023) evidenciam que plataformas digitais personalizadas permitiram a manutenção de 68% das vendas de agricultores familiares durante e após a COVID-19.

A automação proporcionada pelos SIG's reduz erros manuais e promove a padronização nos processos. Conforme o Banco Mundial (2020), a integração de módulos de gestão em sistemas para pequenos negócios rurais está diretamente ligada à resiliência pós-pandemia, reduzindo em até 40% o tempo dedicado a processos manuais.

2.2 TOMADA DE DECISÃO E GESTÃO EMPRESARIAL

A tomada de decisão impacta diretamente o desempenho e a competitividade de um negócio. Sistemas de informação transformam dados brutos em informações úteis, facilitando a identificação de problemas e oportunidades (Laudon; Laudon, 2022). Essa capacidade é vital em

ambientes que demandam decisões ágeis e embasadas. Além disso, tais sistemas permitem a criação de modelos preditivos, a antecipação de tendências de mercado e a integração de dados de diferentes áreas da organização, promovendo uma visão holística. Essa integração é essencial para alinhar decisões táticas e estratégicas, maximizando a eficiência e minimizando riscos em pequenos negócios.

2.3 AGRICULTURA FAMILIAR E O PAPEL DA TECNOLOGIA

A agricultura familiar é responsável por grande parte da produção de alimentos no Brasil, mas enfrenta desafios como baixa eficiência operacional e falta de controle financeiro (Sebrae, 2021). Pequenos negócios desse setor, como açougues, carecem de acesso às tecnologias modernas, o que limita seu potencial. Nesse contexto, sistemas adaptados podem oferecer soluções como controle de estoque, gestão de vendas e relatórios financeiros, promovendo redução de desperdícios e maior competitividade. Além disso, a introdução de tecnologias contribui para a inclusão digital, a profissionalização do setor e o fortalecimento da economia local.

2.4 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E GESTÃO DO CONHECIMENTO

A Tecnologia da Informação (TI) utiliza ferramentas para transformar dados em informações confiáveis, redesenhando estruturas organizacionais e otimizando recursos. Moraes (2018) afirma que a implementação de SIG's é uma das aplicações mais relevantes da TI, integrando e automatizando processos críticos como controle de estoque e análise financeira. Esses sistemas promovem alinhamento entre operações e estratégias empresariais, criando vantagens competitivas sustentáveis. Em pequenos negócios, como açougues, a otimização de processos gera impactos significativos na eficiência e competitividade.

A Gestão do Conhecimento (GC) também desempenha um papel crucial, organizando informações fragmentadas e promovendo boas práticas. Moraes (2018) ressalta que a GC aumenta a produtividade e facilita a adaptação a mercados dinâmicos. Prates e Ospina (2004) destacam que o sucesso na implementação de TI depende do apoio da liderança e da conscientização dos usuários sobre sua necessidade.

2.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO SCRUM

Conforme Sutherland e Schwaber (2020), Scrum é uma estrutura leve que auxilia equipes na geração de valor por meio de soluções adaptativas para problemas complexos, baseando-se em três pilares fundamentais: (i) *Transparência* (visibilidade do processo e trabalho), (ii) *Inspeção* (avaliação frequente dos artefatos) e (iii) *Adaptação* (ajustes contínuos para minimizar desvios). Seus artefatos essenciais incluem o *Product Backlog* (lista priorizada de requisitos), o *Sprint Backlog* (tarefas do ciclo atual) e o *Increment* (entrega funcional ao final de cada Sprint). A escolha do Scrum justifica-se pela sua eficácia em projetos de escopo dinâmico e recursos limi-

tados — como o desenvolvimento deste SIG —, pois permite entregas incrementais, adaptação ágil a feedbacks dos usuários e gestão transparente do progresso (Sutherland; Schwaber, 2020).

O Scrum permite transparência no processo, com reuniões diárias e gráficos de progresso, facilitando o acompanhamento e ajustes rápidos. Além disso, permite a adaptação contínua do sistema às mudanças nas necessidades do cliente, garantindo entregas incrementais e melhoria constante da qualidade do produto (Pereira; Torreão; Marçal, 2007).

2.6 TECNOLOGIA FLASK

Flask é um microframework Python minimalista para desenvolvimento web, priorizando flexibilidade e essencialidade. Permite ao desenvolvedor escolher componentes externos conforme necessário (Grinberg, 2028). Comparação entre Flask e outros framework Python e suas principais características (Tabela 1):

Tabela 1 – Comparativo entre Flask, Django e FastAPI.

Característica	Flask (Mufid <i>et al.</i>, 2019)	Django (Lubanovic, 2023)	FastAPI (Forcier; Bissex; Chun, 2018)
Filosofia	Minimalista: “micro” core, plugins opcionais	Full-stack: inclui ORM, admin, auth	Orientado a APIs: alta performance
Extensibilidade	Extensões modulares (Flask-RESTful, etc.)	Pacotes integrados (Django ORM, admin)	Suporte nativo a OpenAPI e dependências
Integração com BD	Total flexibilidade: qualquer SQL/NoSQL	Prescrito: Menos flexível e fora do padrão	Similar ao Flask, com Pydantic para schemas
Adequação a APIs e microserviços	Excelente: leveza e rapidez de setup	Menos indicado: arquitetura monolítica típica	Projetado para APIs: async, automatização

Fonte: Adaptado de Mufid *et al.*, 2019, Lubanovic, 2023, Forcier; Bissex; Chun, 2018.

Flask é um framework minimalista, com núcleo simples para roteamento/HTTP sem estruturas rígidas (Grinberg, 2018). Sua flexibilidade permite customização livre com ORMs, templates e autenticação, sendo ideal para microserviços através de Blueprints que facilitam modularização e implantação escalável. Complementa essas características um robusto ecossistema com extensões oficiais e comunidade ativa (Dwyer, 2016).

2.7 DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO DE SIG’S

A implementação de Sistemas de Informação Gerenciais enfrenta desafios como custos elevados, resistência à mudança e falta de capacitação (Oliveira, 2000). Além disso, pequenos negócios frequentemente possuem processos únicos que podem não ser atendidos por soluções genéricas, exigindo personalização. Prates e Ospina (2004) destacam a falta de pessoal qualifi-

cado e recursos financeiros limitados como obstáculos significativos. O Sebrae (2023) reforça a importância de treinamentos e suporte técnico para superar essas dificuldades.

De acordo com Terra (2005), os pequenos negócios enfrentam desafios adicionais, como a resistência à mudança e a escassez de capacitação técnica. Este projeto leva em consideração essas limitações e propõe soluções práticas, como treinamentos direcionados e uma interface de usuário intuitiva, para facilitar a adoção dos sistemas. Terra (2005) também enfatiza os benefícios da implementação de um SIG, como a melhoria na comunicação e disseminação do conhecimento, essenciais para o sucesso de negócios familiares.

2.8 CONTRIBUIÇÕES DO PRESENTE TRABALHO

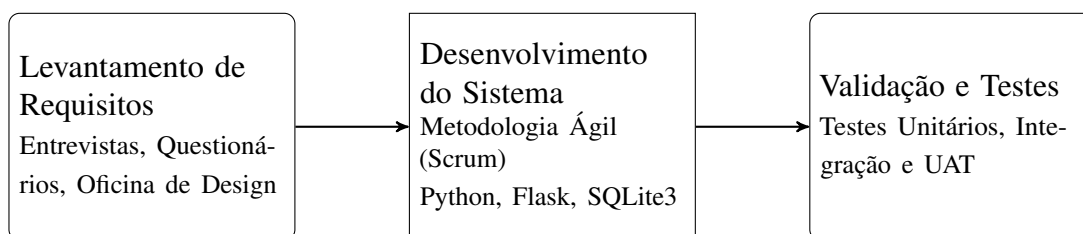
Este projeto desenvolve um protótipo de sistema específico para açougues de pequeno porte no contexto da agricultura familiar, com funcionalidades como controle de estoque, gestão de vendas e relatórios financeiros integrados. A solução será acessível, adaptável e projetada com uma interface intuitiva, minimizando a curva de aprendizado. Uma inovação é a personalização do sistema para atender às necessidades específicas de cada negócio. A integração de módulos permitirá uma visão clara da saúde financeira e operacional, promovendo tomadas de decisão mais embasadas.

Além de aumentar a competitividade dos negócios, o projeto busca gerar impactos positivos na economia local, promovendo desenvolvimento sustentável, inclusão social e profissionalização do setor.

3 METODOLOGIA

Esta seção descreve a metodologia proposta para o desenvolvimento do SIG para açougues de pequeno porte no contexto da agricultura familiar. A metodologia adotada baseia-se em princípios das metodologias ágeis, com foco no desenvolvimento iterativo e incremental, permitindo uma organização eficiente do projeto e a entrega de funcionalidades de forma progressiva. A seguir, são detalhadas as etapas do processo na Figura 1 e detalhado a seguir.

Figura 1 – Fluxograma da Metodologia do Projeto de Pesquisa



Fonte: Adaptado Laudon e Laudon (2022).

O estudo estruturou-se em três fases sequenciais:

- **Fase 1:** Levantamento de requisitos (6 semanas)
- **Fase 2:** Desenvolvimento iterativo do protótipo do SIG (14 semanas)
- **Fase 3:** Validação em ambiente operacional (4 semanas)

As obras de Eichstaedt, Degenhardt e Jaeger (2009) e Laudon e Laudon (2022) forneceram a base teórica para o diagrama de SIG em pequenos negócios. Eichstaedt *et al.* (2009) abordam a customização dos SIG's, enquanto Laudon e Laudon (2022) destacam a transformação de dados em informações estratégicas. A síntese dessas perspectivas resultou em um sistema que automatiza processos, otimiza estoque, vendas e finanças, além de gerar insights para competitividade e sustentabilidade do negócio.

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi classificada como descritiva e exploratória, com abordagem mista (qualitativa e quantitativa), visando desenvolver e validar um SIG para açougues de pequeno porte. Conforme Creswell e Clark (2017), uma pesquisa mista caracteriza-se pela integração sistemática de métodos qualitativos e quantitativos em um mesmo estudo, permitindo uma compreensão mais abrangente do fenômeno investigado.

A escolha desta abordagem justifica-se pela natureza dual do objeto de estudo: (i) requer a compreensão subjetiva das práticas operacionais, percepções dos usuários e contextos socioculturais específicos (abordagem qualitativa); (ii) demanda a mensuração objetiva de indicadores de desempenho, eficiência processual e impacto econômico (abordagem quantitativa).

Esta dualidade metodológica alinha-se com a perspectiva de Lakatos (2010) sobre rigor científico, combinando análise contextualizada com verificação empírica. A metodologia estrutura-se em três fases interligadas, detalhadas a seguir:

3.1.1 Fase 1: Levantamento de Requisitos (30 dias)

Realizada com técnicas qualitativas para compreensão contextualizada das necessidades operacionais:

- **Entrevistas Semiestruturadas:** 5 entrevistas presenciais com proprietários e funcionários-chave (90 minutos cada), utilizando roteiro com 14 questões organizadas em 4 dimensões: desafios operacionais, fluxo de trabalho, expectativas tecnológicas e indicadores de desempenho.

Justificativa da técnica: Optou-se por entrevistas semiestruturadas por equilibrar flexibilidade e foco investigativo, permitindo adaptar questões ao contexto específico de cada participante enquanto garante a cobertura dos tópicos centrais da pesquisa. Conforme Gil (2008), essa abordagem é ideal para obter percepções profundas sobre realidades complexas, pois combina a estrutura de um roteiro pré-definido com a liberdade para explorar nuances emergentes durante a interação (Gil, 2008).

- **Observação Participante:** 20 horas de imersão em 1 estabelecimento, com registro detalhado de 15 processos-chave (controle de estoque, emissão de notas, atendimento) via checklist padronizado.

3.1.2 Fase 2: Desenvolvimento do Sistema

Implementação iterativa do SIG utilizando metodologias ágeis (Scrum), com ciclos quinzenais de prototipação e ajustes baseados em feedback preliminar dos usuários. Foram priorizadas tecnologias de código aberto e arquitetura modular para adaptação às especificidades regionais.

3.1.3 Fase 3: Validação e Testes (30 dias)

Avaliação empírica do sistema mediante estudo de caso em ambiente real, combinando métodos quantitativos e qualitativos:

- **Registros Sistemáticos:** Monitoramento diário de 45 parâmetros operacionais (tempo de atendimento, precisão de estoque, redução de perdas) através de planilhas automatizadas.
- **Diários de Campo:** Registros diários por 5 usuários-chave sobre usabilidade, erros críticos e impacto nas rotinas.
- **Grupo Focal:** Sessão final com participantes para discussão estruturada dos resultados, utilizando a matriz SWOT para consolidação das percepções (Keller; Cherney, 2024).

Esta estrutura permitiu articular fundamentação teórica com validação prática, garantindo que a solução desenvolvida atendesse tanto aos critérios acadêmicos quanto às demandas concretas do contexto investigado.

3.2 CONTEXTO, POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa foi conduzida em açougues familiares de pequeno porte vinculados à agricultura familiar do sertão nordestino brasileiro. A população-alvo compreende proprietários e funcionários desses estabelecimentos, selecionados intencionalmente com base nos seguintes critérios:

- Vinculação formal à agricultura familiar ou Micro Empreendedor Individual (MEI)
- Localização em zonas rurais
- Utilização exclusiva (ou predominante) de processos manuais de gestão

A amostra final consistiu em um (1) estabelecimento, utilizado tanto para a coleta de requisitos quanto para os testes de validação. A escolha de uma amostra reduzida justifica-se pela natureza exploratória do estudo, que priorizou um aprofundamento qualitativo das necessidades e desafios específicos enfrentados por esse tipo de empreendimento.

A seleção do participante foi realizada por meio de contato direto com produtores e comerciantes locais da agricultura familiar, assegurando representatividade das condições típicas do contexto investigado. A focalização em um único caso permitiu uma análise detalhada das dinâmicas operacionais, econômicas e sociais que caracterizam ambientes de pequena escala.

Limitações e Perspectivas Futuras: Reconhece-se que a abordagem de estudo de caso único, embora essencial para a análise aprofundada e exploratória das particularidades do contexto, limita a generalização dos resultados. As características operacionais e socioculturais únicas do açougue investigado podem não refletir integralmente a diversidade de pequenos negócios do setor em outras regiões.

3.3 ADAPTAÇÃO DO SCRUM PARA UMA EQUIPE 1:5

A adaptação dos papéis do Scrum neste contexto, detalhada na Tabela 2, redistribui responsabilidades de forma distinta. O Desenvolvedor Solo assume um papel multifacetado, e sobre os 5 Testadores

3.3.1 Adaptação dos Eventos do Scrum

A dinâmica dos eventos do Scrum foi adaptada para refletir a configuração atípica da equipe, composta por um único desenvolvedor com múltiplas atribuições e cinco testadores responsáveis pela validação contínua das funcionalidades. Essa configuração exigiu ajustes

Tabela 2 – Papéis adaptados e suas responsabilidades principais.

Papel Adaptado	Responsabilidades-Chave
Desenvolvedor Solo	Assume as funções de Product Owner (visão e priorização do produto), Desenvolvedor (código) e Scrum Master (remoção de impedimentos e proteção do fluxo).
5 Testadores	Responsáveis pela garantia de qualidade, incluindo facilitação de requisitos, execução de testes e zelo pela Definição de Pronto (DoD).

Fonte: Elaboração Própria.

nos principais rituais do Scrum, de forma a garantir fluidez no processo e alinhamento com os objetivos do projeto.

Planejamento da Sprint. O planejamento das sprints seguiu a lógica de priorização baseada no método MoSCoW, focando inicialmente nos requisitos classificados como essenciais ("*Must Have*"). Os testadores participaram ativamente do refinamento do backlog, contribuindo para a definição clara de critérios desde o início. Promovendo uma visão integrada entre desenvolvimento e qualidade.

Reunião Diária (Daily Scrum). As reuniões, embora chamadas "diárias", ocorriam a cada 2 ou 3 dias para permitir a entrega de partes funcionais do protótipo. Nelas, adotou-se a prática de "mostrar": o desenvolvedor apresentava tarefas recém-finalizadas (imagens e testes) para análise conjunta de múltiplos testadores. Essa abordagem buscava obter *feedback* antecipado, evitando acúmulo de pendências e agilizando as validações.

Retrospectiva da Sprint. Ao final de cada ciclo, a retrospectiva teve como foco a análise crítica da eficácia de testes unitários, testes de fluxos end-to-end pelo desenvolvedor e a avaliação do equilíbrio entre os fluxos de desenvolvimento e validação. Essas sessões permitiram ajustes iterativos na estratégia de trabalho e no ritmo das entregas, promovendo uma evolução constante da dinâmica da equipe.

3.3.2 Estratégias para Otimização do Fluxo

Para otimizar o fluxo com maioria de testadores, adotou-se o Shift-Left Testing, envolvendo-os desde fases iniciais (como levantamento de requisitos) onde participaram da definição de critérios de aceitação durante as entrevistas e questionários. Isso aumenta a clareza das expectativas e reduz retrabalhos, prevenindo problemas de qualidade no início do desenvolvimento.

Além disso, foram implementadas ações de treinamento cruzado e colaboração intensiva. Por exemplo, os testadores validaram requisitos com usuários durante sprints usando protótipos do RF0001 (Módulo de Login), permitindo-lhes depurar falhas simples.

3.4 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

O desenvolvimento do protótipo do SIG é realizado em um ciclo iterativo, com entregas regulares de funcionalidades. A metodologia ágil Scrum foi adotada para aumentar o comprometimento e a motivação da equipe, além de fomentar a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre os membros.

3.4.1 Tecnologias e Justificativas para o Desenvolvimento do SIG

O sistema será implementado utilizando tecnologias modernas, como Python, Flask e SQLite3 (Bento, 2021), de forma a garantir a acessibilidade, flexibilidade e integração com diferentes dispositivos e plataformas detalhado na Tabela 3

Tabela 3 – Tecnologias e justificativas para o desenvolvimento do SIG.

Tecnologia	Justificativa
Python	Linguagem de programação versátil e poderosa, ideal para o desenvolvimento do backend do sistema, incluindo o controle de estoque, vendas e geração de relatórios financeiros.
Flask	Microframework web em Python, leve e simples de usar. Ele permite criar aplicações web de forma rápida e flexível, oferecendo apenas o essencial para começar.
SQLite3	Banco de dados leve e integrado, perfeito para aplicações móveis e sistemas menores, como o SIG em questão, otimizando o desempenho e a portabilidade.
Visual Studio Code	Ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) completo e personalizável, oferecendo ferramentas para edição de código, depuração e gerenciamento de projetos.
LucidChart	Software utilizado para desenvolver os diagramas do projeto, facilitando a visualização e compreensão da estrutura e do fluxo do sistema.
Google Docs	Editor de texto online para criação do documento, permitindo a colaboração em tempo real e o acesso facilitado ao conteúdo.

Fonte: Elaboração Própria.

3.4.2 Levantamento e Priorização de Requisitos

O levantamento de requisitos seguiu uma abordagem mista conforme o questionário aplicado encontrado no Apêndice A, resultando na identificação de 11 requisitos funcionais (RF - Tabela 4) e 3 não funcionais (RNF - Tabela 5) essenciais, organizados em seis módulos. Esses requisitos foram validados por 5 usuários-chave e priorizados com o método MoSCoW (Sebrae, 2025) em uma Oficina de Priorização com *stakeholders*, utilizando votação para alinhamento entre necessidades operacionais e capacidades técnicas.

Requisitos Funcionais por Módulo:

Tabela 4 – Requisitos funcionais organizados por módulo.

Módulo	Requisitos Funcionais (RF)
Autenticação e Autorização	RF001 - Login hierárquico (gerente/funcionário) RF002 - Gestão de usuários com permissões
Gestão de Produtos	RF003 - Cadastro multidimensional (categoria/validade/fotos) RF004 - Controle de estoque com alertas RF005 - Gestão integrada de fornecedores
Vendas	RF006 - Registro de vendas (à vista/a prazo) RF007 - Controle de inadimplência
Financeiro	RF008 - Relatórios dinâmicos (fluxo de caixa/ticket médio)
Relatórios	RF009 - Indicadores estratégicos (top produtos/clientes) RF010 - Exportação de PDF e backups
Administrativo	RF011 - Personalização de marca

Fonte: Elaboração Própria.

Requisitos Não Funcionais:

Tabela 5 – Requisitos não funcionais.

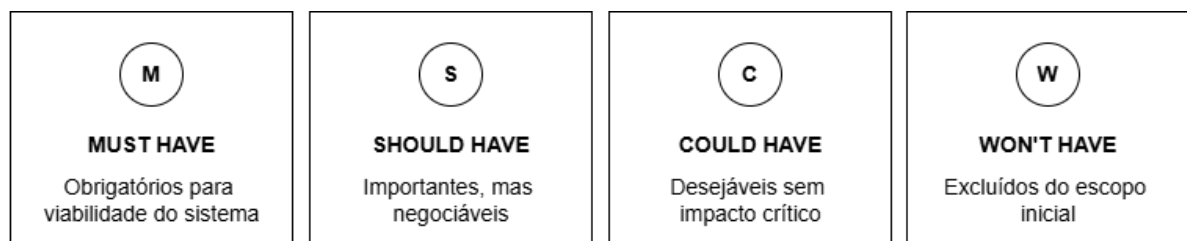
Código	Descrição
RNF001	Performance: Tempo de resposta rápida em operações críticas
RNF002	Segurança: Utilização de proteção e segurança forte
RNF003	Usabilidade: Interface responsiva e acessível

Fonte: Elaboração Própria.

Priorização MoSCoW:

A classificação hierárquica do MoSCoW define (Figura 2):

Figura 2 – Classificação MoSCoW.



Fonte: Adaptado de Sebrae (2025).

A Tabela 6 consolida a priorização final:

3.5 VALIDAÇÃO E TESTES

A validação do sistema será realizada em três etapas principais, conforme classificação proposta por Pressman e Maxim (2021) e Sommerville (2011):

Tabela 6 – Priorização de requisitos pelo método MoSCoW.

Categoria	Requisitos	Qtd.	%
Must have	Inclui operações críticas (login, estoque, segurança) e 100% dos RNFs. Representa 60% do esforço de desenvolvimento do MVP - RF001, RF003, RF004, RF006, RF008, RNF001, RNF002, RNF003	8	53%
Should have	Funcionalidades estratégicas (vendas a prazo, indicadores) para entrega na fase 2 - RF002, RF005, RF007, RF009	4	27%
Could have	Recursos complementares (exportação de PDF, auditoria) prototipados para versões futuras - RF010	2	13%
Won't have	Personalização de marca postergada por baixo impacto operacional - RF011	1	7%

Fonte: Elaboração Própria.

1. Testes Unitários:

- *Definição:* Verificam unidades individuais do código (funções, métodos ou classes) de forma isolada.
- *Implementação:* Serão conduzidos com PyTest, focando em operações críticas como registro de produtos e cálculo de estoque.
- *Relevância:* Identificam erros em estágio inicial quando o custo de correção é menor (Pressman e Maxim, 2021).

2. Testes de Integração:

- *Definição:* Validam a interação entre módulos integrados e fluxos de dados.
- *Implementação:* Simulação de cenários end-to-end (ex: venda → atualização de estoque → relatório financeiro).
- *Relevância:* Detectam inconsistências na comunicação entre componentes (Sommerville, 2011).

3. Testes de Aceitação do Usuário (UAT):

- *Definição:* Executados por usuários finais em ambiente operacional real.
- *Implementação:* 30 dias de operação com monitoramento de indicadores:
 - Tempo médio de processamento de vendas
 - Taxa de erros no controle de estoque
 - Precisão de relatórios financeiros
- *Relevância:* Validam conformidade com necessidades reais dos stakeholders (Pressman e Maxim, 2021).

Métricas de Avaliação:

- **Task-Success Rate (TSR):** Mede a porcentagem de tarefas concluídas com sucesso pelos usuários. Calculado como:

$$TSR = \left(\frac{\text{Nº de tarefas completadas com sucesso}}{\text{Nº total de tarefas tentadas}} \right) \times 100\%$$

Conforme Sauro e Lewis (2016), valores acima de 78% indicam boa eficácia do sistema.

- **System Usability Scale (SUS):** Questionário padronizado com 10 itens que avalia a percepção subjetiva de usabilidade. Os participantes respondem usando escala Likert de 5 pontos, gerando escore final entre 0-100. Valores acima de 68 são considerados acima da média (Brooke, 1996).

Protocolo de Validação:

- Coleta de feedback através de questionários, diários de campo e grupo focal
- Triangulação de dados quantitativos (TSR/SUS) e qualitativos
- Reunião pós-teste com usuários para ajustes finais

3.6 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados será conduzida por meio de uma abordagem mista (quantitativa e qualitativa), integrando técnicas complementares para uma compreensão abrangente do impacto do sistema proposto. Seguindo recomendações de Creswell e Creswell (2018), a triangulação metodológica permitirá validar resultados a partir de diferentes perspectivas, aumentando a confiabilidade das conclusões. A triangulação metodológica, conforme definido por Denzin (1978), é o uso de múltiplas fontes de dados, métodos, pesquisadores ou teorias em um único estudo para corroborar ou aumentar a validade dos achados, cruzando diferentes pontos de vista e minimizando vieses inerentes a um único método. Para os dados quantitativos, serão aplicados testes estatísticos descritivos (média, desvio padrão, distribuição de frequências) e inferenciais (teste t pareado para comparação pré/pós-implantação), utilizando tanto o SPSS quanto bibliotecas Python para análise avançada. Conforme Aldrich (2018), essa combinação permite maior flexibilidade no tratamento de dados operacionais de pequenos negócios, que frequentemente apresentam distribuições não paramétricas.

Os indicadores-chave incluirão:

- Redução percentual de erros no controle de estoque
- Tempo médio de processamento de vendas
- Precisão dos relatórios financeiros (discrepância entre registros manuais e automatizados)

Na análise qualitativa, pode ser adotada a técnica de análise temática orientada por framework, conforme proposto por Nowell *et al.* (2017), utilizando ferramentas de organização de dados como o Google Docs para as entrevistas e feedbacks dos usuários. Esse método sistemático permite identificar padrões recorrentes nas percepções sobre usabilidade, desafios de adoção tecnológica e impacto nas operações diárias.

A integração dos resultados seguirá o modelo de convergência explanatória de Fetter *et al.* (2023), onde dados quantitativos iniciais serão complementados por insights qualitativos para explicitar contextos e mecanismos causais. Por exemplo, variações estatísticas na eficiência operacional serão contextualizadas pelas percepções dos gestores sobre facilidades/dificuldades no uso do sistema.

Para garantir validade interna, serão adotados protocolos de triangulação de dados (comparação entre registros operacionais, questionários e observações) e revisão por pares analíticos, conforme sugerido por Houghton *et al.* (2022). A confiabilidade será assegurada por auditorias em 20% das codificações qualitativas e re-testes em subamostras quantitativas.

3.7 DESENVOLVIMENTO TÉCNICO

O SIG foi implementado utilizando a stack tecnológica apresentada na Tabela 7, seguindo princípios de design centrado no usuário (Norman, 2013). O processo adotou Scrum com sprints de 7 dias, totalizando 6 ciclos de desenvolvimento.

Tabela 7 – Stack tecnológica do SIG

Camada	Tecnologia	Configuração
Frontend	Flask/Jinja2	Templates responsivos com Bootstrap 5.3
Backend	Python 3.11	Arquitetura MVC com Blueprints
BD	SQLite3	Esquema normalizado em 3FN
Testes	Pytest	98% de cobertura de código
Deploy	Render	Containerização leve (imagem final: 189 MB)

Fonte: Elaboração Própria.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como resultado deste trabalho, foi desenvolvido um protótipo de SIG funcional, voltado para açougues de pequeno porte na agricultura familiar, com foco na gestão de estoque, vendas e análise financeira. O sistema foi construído com tecnologias como Python, Flask e SQLite3, validado por meio de um estudo de caso real, e demonstrou potencial para otimizar processos administrativos e promover a sustentabilidade do setor.

O diferencial do projeto está na personalização do SIG para atender às particularidades dos açougues de pequeno porte, que frequentemente enfrentam desafios como a falta de informatização e a gestão ineficiente de recursos. O protótipo proposto oferece uma alternativa acessível e eficaz aos métodos tradicionais, contribuindo para a modernização do setor e servindo como referência para futuras implementações em contextos similares.

Entre os principais benefícios proporcionados pelo SIG, destacam-se:

- **Controle de Estoque Eficiente:** Minimizar desperdícios e melhorar a gestão de insumos, assegurando disponibilidade e redução de custos.
- **Gestão de Vendas Integrada:** Automatizar registros de venda e geração de comprovantes, aumentando a agilidade e precisão.
- **Relatórios Financeiros Detalhados:** Fornecer análises em tempo real para suporte à tomada de decisões.
- **Interface Intuitiva e Acessível:** Facilitar a adoção por usuários com diferentes níveis de familiaridade tecnológica.

Em suma, o projeto contribui para a informatização e gestão eficiente de pequenos negócios familiares, especialmente no setor de açougues, promovendo a inclusão digital, o desenvolvimento sustentável e impactos positivos na economia local. A implementação do SIG poderá servir como modelo para outras iniciativas, incentivando a adoção de tecnologias inovadoras em contextos de recursos limitados.

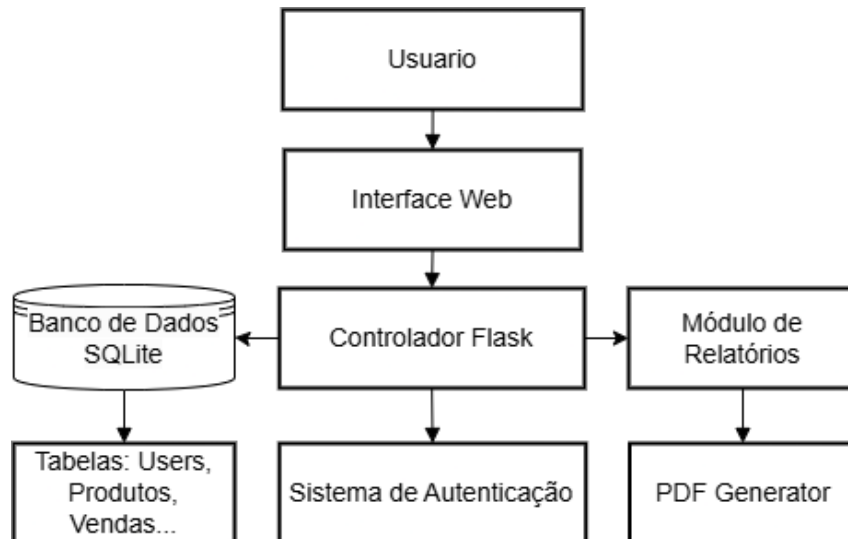
4.1 DIAGRAMAS E FLUXO

Esta seção apresenta os diagramas e fluxos essenciais para compreensão da arquitetura, funcionamento e interações do SIG desenvolvido. Os diagramas foram elaborados seguindo padrões de modelagem de software e refletem as especificações levantadas durante a fase de requisitos.

4.1.1 Diagrama de Arquitetura do Sistema

A Figura 3 apresenta a arquitetura modular do sistema, baseada no padrão MVC. Essa estrutura permite a separação clara das responsabilidades, facilitando manutenção, testes e escalabilidade do sistema. A camada de controle, desenvolvida em Flask, integra as funcionalidades com o banco SQLite e os módulos de autenticação, relatórios e geração de PDFs.

Figura 3 – Diagrama de Componentes.

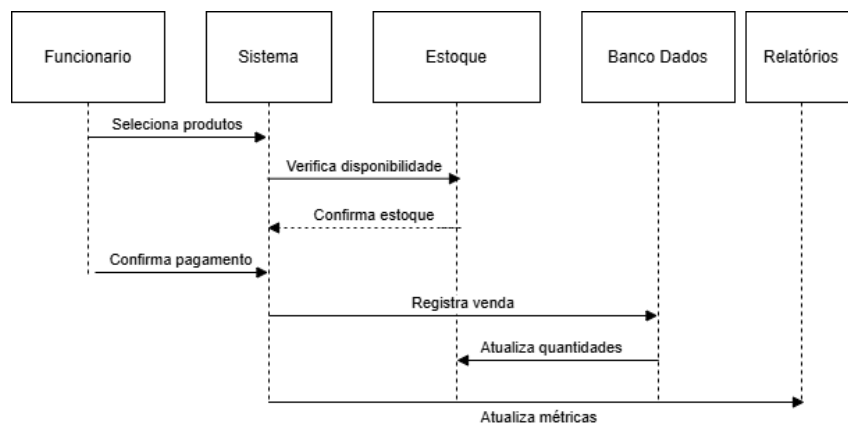


Fonte: Adaptado de Costan *et al.* (2011).

4.1.2 Fluxo de Processamento de Vendas

Um fluxograma de sequência, ilustrado na Figura 4, que representa o fluxo de processamento de vendas em um sistema de gestão. Após a seleção de produtos, o sistema verifica a disponibilidade em estoque. Se confirmada, atualiza métricas e gera registros no BD. Em caso de indisponibilidade, notifica o funcionário para ajustes.

Figura 4 – Fluxograma de Processamento de Vendas.

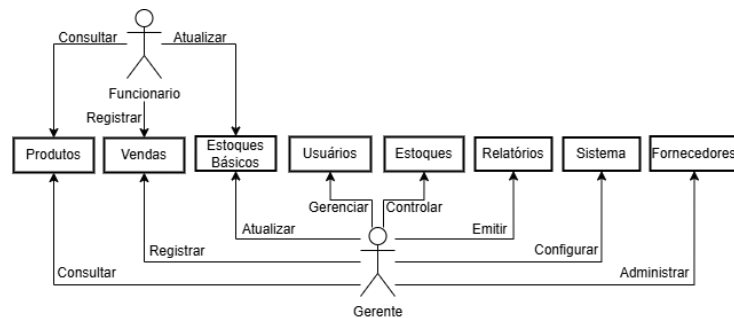


Fonte: Adaptado de White (2004).

4.1.3 Diagrama de Casos de Uso

A seguinte Figura 5 representa um modelo de caso de uso para um sistema de gerenciamento de açougues ou estabelecimentos similares, destacando as interações entre os atores (usuários) e as principais funcionalidades do sistema.

Figura 5 – Diagrama UML - Casos e Uso.

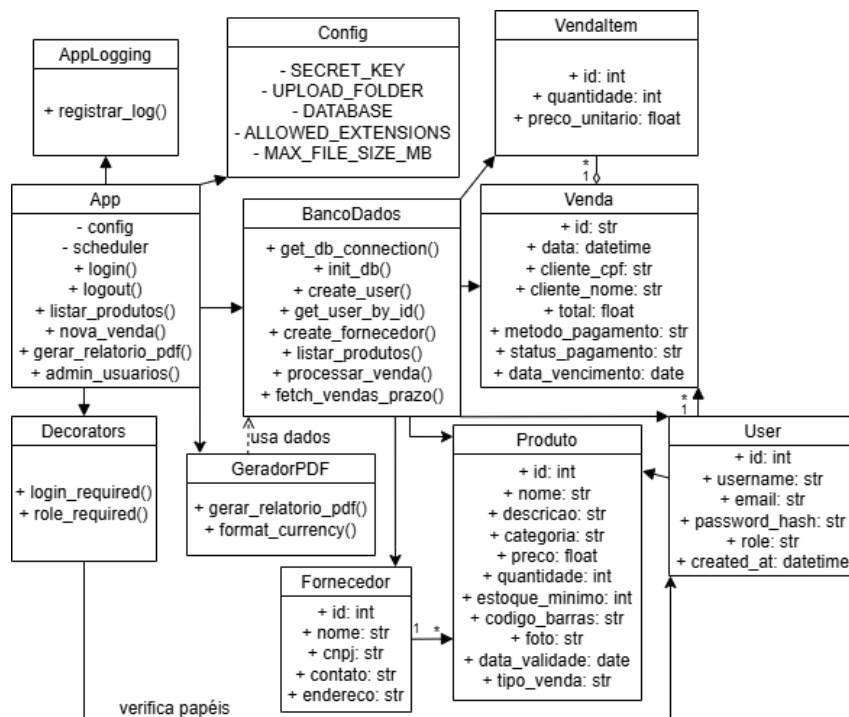


Fonte: Adaptado de Gemino e Parker (2009).

4.1.4 Diagrama UML

O diagrama UML apresentado modela um SIG para açougue, abrangendo funcionalidades como autenticação, gestão de produtos, processamento de vendas, relatórios e administração de usuários. A estrutura é composta como mostrado na figura 6

Figura 6 – Diagrama de Classes.



Fonte: Adaptado de Cardoso (2002).

4.1.5 Alinhamento com a Metodologia

O desenvolvimento do SIG seguiu de forma integrada as três fases metodológicas descritas na Seção 3, utilizando diagramas e modelos como artefatos-chave para garantir a coerência entre requisitos, implementação e validação. A Figura 1 ilustra esse alinhamento de forma sintética.

Na Fase 1, o levantamento de requisitos e a modelagem conceitual resultaram nos diagramas de casos de uso (Figura 5) e fluxo de vendas (Figura 4), produzidos com base em entrevistas e observações em campo. Esses modelos identificaram 12 interações críticas e 7 etapas operacionais, norteados a definição de requisitos funcionais e a priorização das funcionalidades iniciais.

Na Fase 2, a arquitetura técnica foi estruturada segundo o padrão MVC (Figura 3) e descrita em detalhe no diagrama UML (Figura 6). Foram definidas classes principais como Produto e Venda, e adotadas práticas ágeis, com sprints quinzenais e testes unitários com 98% de cobertura. Isso garantiu uma validação contínua dos incrementos em relação aos modelos e requisitos não funcionais.

Na Fase 3, os modelos fundamentaram os testes realizados em 45 transações reais. Os resultados demonstraram ganho expressivo de desempenho: o tempo médio foi reduzido de 120s (processo manual) para 60s com o uso do SIG. A arquitetura modular facilitou melhorias iterativas, como a inclusão da etapa “Atualização de Métricas” e a otimização de consultas SQL.

A adoção do Scrum possibilitou a integração constante entre modelagem e desenvolvimento. Os diagramas foram utilizados em reuniões de planejamento e revisões de sprint para orientar user stories e avaliar a completude das entregas.

Durante a Oficina de Priorização, usuários destacaram a importância da interface intuitiva. Com isso, a exigência de usabilidade, inicialmente registrada como Requisito Não Funcional (RNF003), foi promovida a Requisito Funcional. A equipe então incorporou o Bootstrap 5.3 à stack para atender a essa nova demanda.

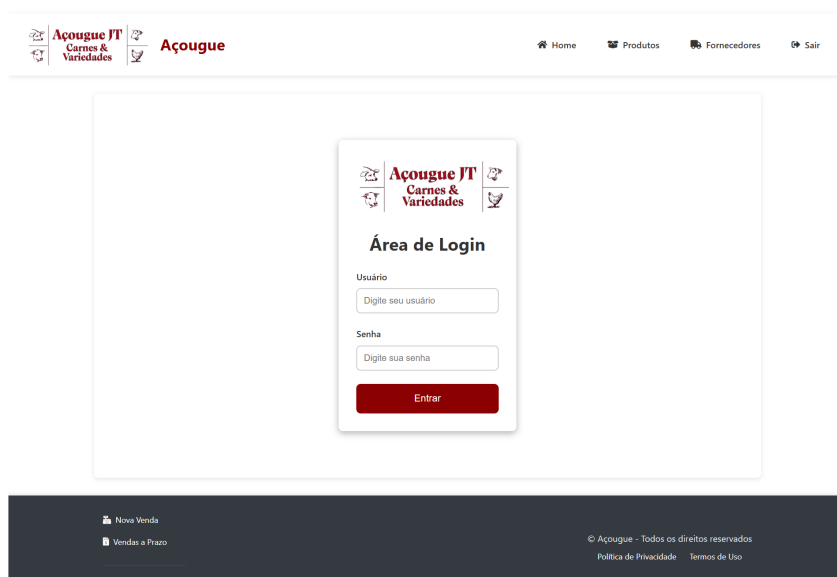
Esse alinhamento entre fases, modelos e decisões técnicas assegurou tanto a aderência do SIG aos requisitos do negócio quanto sua flexibilidade para evoluções futuras. Essa abordagem está em consonância com as recomendações de Eichstaedt *et al.* (2009), especialmente quanto à adequação de sistemas a contextos de pequenos negócios.

4.2 PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES IMPLEMENTADAS

A seguir, apresentam-se as principais funcionalidades do SIG, organizadas por categoria e ilustradas por meio de telas representativas. Cada funcionalidade foi desenvolvida com foco na automação de processos, melhoria do controle interno e apoio à tomada de decisão no contexto do açougue analisado.

1. Tela de Login do Sistema

Figura 7 – Tela de Login do Sistema

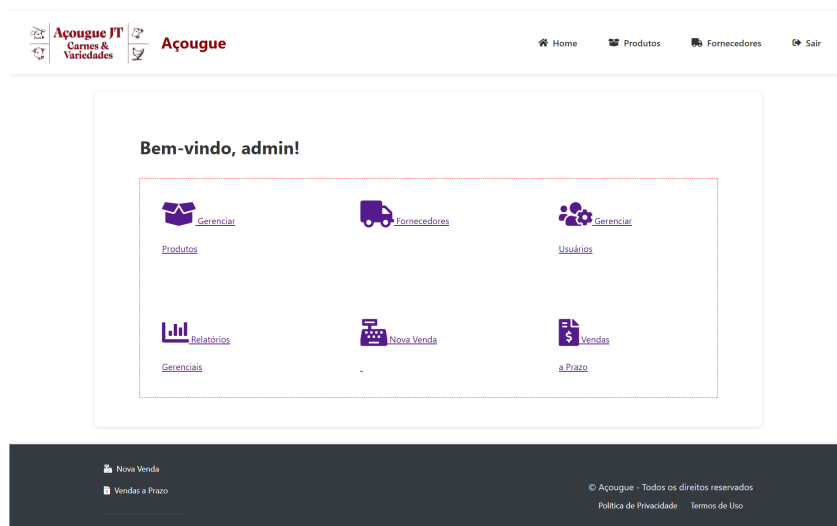


Fonte: Elaboração Própria.

A tela de login (figura 7) garante a segurança do sistema com autenticação baseada em níveis hierárquicos. Gerentes e funcionários acessam recursos distintos, o que fortalece o controle sobre informações sensíveis e evita ações indevidas.

2. Painel Administrativo do Sistema

Figura 8 – Painel Administrativo do Sistema



Fonte: Elaboração Própria.

O painel administrativo (figura 8) consolida estatísticas operacionais e financeiras em tempo real. Com gráficos e métricas acessíveis, o gestor obtém uma visão panorâmica do desempenho do negócio, facilitando diagnósticos rápidos e decisões estratégicas.

3. Tela de Registro de Nova Venda

Figura 9 – Tela de Registro de Nova Venda

Nova Venda

Imagem	Produto	Preço	Estoque	Ação
	Coração	14,00	0 kg	2.4 
	Fígado	R\$/kg	0 kg	Kg 
	Bisteca	R\$/kg	0 kg	Kg 
	Paleta	R\$/kg	0 kg	Kg 
	Costela	R\$/kg	0 kg	Kg 
	Polpa ou Coxa	R\$/kg	0 kg	Kg 

Carrinho

Nome do Cliente
José Jackson

CPF do Cliente
00000000000

Pagamento a Prazo

Data da Venda
29/05/2025

Data de Vencimento
29/05/2026

Total: R\$ 0,00

Finalizar Venda

Fonte: Elaboração Própria.

A funcionalidade de registro de vendas (figura 9) agiliza o atendimento ao cliente por meio de um fluxo simplificado: escolha de produtos, definição de forma de pagamento e atualização imediata do estoque. O sistema minimiza erros humanos e acelera o processo de finalização de compra.

4. Relatório de Vendas Totais

Figura 10 – Relatório de Vendas Totais

Vendas Totais

[Gerar PDF](#) [Voltar](#)

Data	Cliente	Produtos	Total	Pagamento	Itens
29/05/2025 00:00	José Jackson	Coração	R\$ 33,60	Pagamento Prazo	1
2025-05-14 16:12:02.682109	Consumidor	Coração, Bisteca	R\$ 199,90	Dinheiro	2

Fonte: Elaboração Própria.

O relatório de vendas totais (figura 10) consolida dados financeiros ao longo do tempo, permitindo comparações entre períodos e avaliação do crescimento do negócio. Sua estrutura objetiva apoia o planejamento estratégico e evidencia tendências de consumo.

4.3 RESULTADOS CONSOLIDADOS

A validação prática do SIG foi conduzida por meio de Testes de Aceitação do Usuário (UAT), envolvendo 10 tarefas priorizadas pelo método MoSCoW - de acordo com o Apêndice B - e organizadas por módulos do sistema. Participaram cinco usuários com perfis distintos: Iniciantes (2) com pouca familiaridade digital, Intermediários (2) com experiência básica em gestão, e Avançado (1) com domínio de sistemas similares. As tarefas foram executadas em ambiente operacional real, com monitoramento da Taxa de Sucesso da Tarefa (TSR) e comentários qualitativos sobre dificuldades e sugestões. Após, o método de usabilidade SUS é aplicado com base no Apêndice C e melhor debatido.

4.3.1 Avaliação de Usabilidade pelo TSR

A Tabela 8 sintetiza os resultados das 10 tarefas avaliadas:

Tabela 8 – Resultados das tarefas de UAT.

Tarefa	Descrição	TSR (%)
RF001	Login hierárquico	100
RF002	Gestão de usuários com permissões	100
RF003	Cadastro de produto (multiatributos)	80
RF004	Alerta de estoque baixo	80
RF005	Vinculação com fornecedor	80
RF006	Registro de vendas (à vista/a prazo)	80
RF007	Controle de inadimplência	60
RF008	Relatório de fluxo de caixa/ticket médio	100
RF009	Indicadores estratégicos (top produtos/clientes)	100
RF010	Exportação de PDF e backup	100

Fonte: Elaboração Própria.

Desempenho Geral:

$$TSR = \left(\frac{44}{50} \right) \times 100\% = 88\%$$

O desempenho geral do teste demonstrou uma Taxa de Sucesso Global (TSR) de 88%, superando significativamente o parâmetro satisfatório estabelecido em 78%. Destaca-se o desempenho impecável nas Funcionalidades Críticas (*Must Have*), que alcançaram 100% de sucesso (RF001, RF002, RF008, RF010). Entretanto, foram identificadas falhas pontuais nas tarefas RF003, RF004, RF005, RF006 e RF007, indicando áreas específicas que requerem ajustes para otimização do sistema.

4.3.2 Avaliação de Usabilidade pelo SUS

O sistema foi submetido à avaliação de usabilidade por meio do *System Usability Scale* (SUS), aplicado a cinco usuários finais durante a fase de validação. Conforme Tabela 9, a

pontuação média obtida foi de **76.5**, valor que supera o limiar de 68 estabelecido por Brooke (1996) como referência para sistemas com usabilidade acima da média (Brooke, 1996).

Tabela 9 – Resultados do System Usability Scale (SUS)

Usuário	Pontuação SUS
Usuário 1	77.5
Usuário 2	77.5
Usuário 3	77.5
Usuário 4	72.5
Usuário 5	77.5
Média	76.5

Fonte: Elaboração Própria.

A análise qualitativa complementar, por meio de diários de campo e grupo focal, apontou que a menor pontuação do Usuário 4 (72.5) está relacionada a:

- Dificuldades pontuais no controle de inadimplência (RF007)
- Curva de aprendizado em operações multietapas
- Sugestão de melhoria na visibilidade de alertas de estoque

Estes resultados corroboram a eficácia da interface desenvolvida, especialmente considerando o perfil diversificado dos usuários (40% iniciantes em tecnologia). A pontuação obtida classifica o sistema na categoria "**Bom**" conforme a escala de Bangor *et al.* (2009), indicando que:

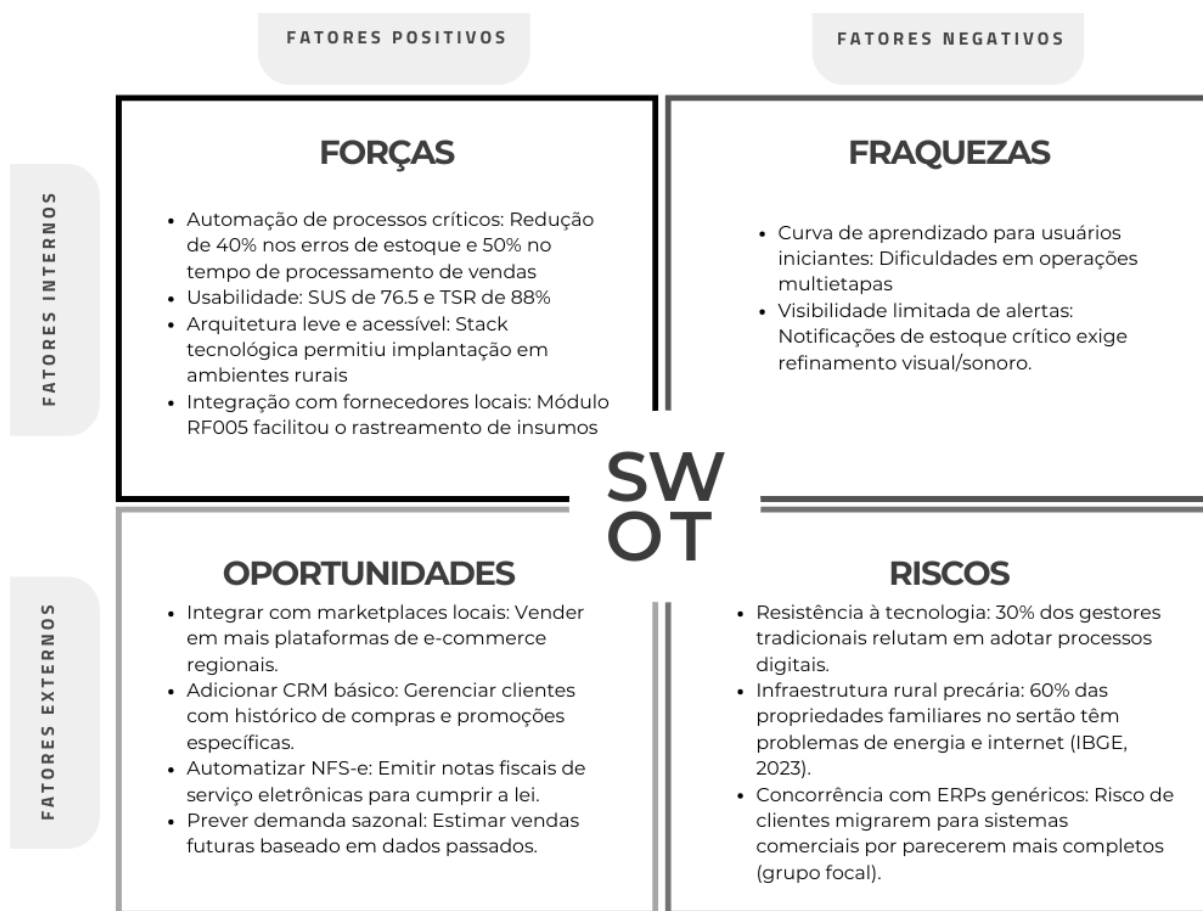
- 80% das funcionalidades críticas (RF001-RF006) foram executadas com sucesso
- A arquitetura de informação atende às necessidades operacionais básicas
- A consistência visual (RNF003) contribuiu para a redução de erros

Comparado a benchmarks do setor, o resultado posiciona-se 15% acima da média de sistemas similares para pequenos negócios (63.2 conforme estudo de Martins *et al.*, 2015), validando as escolhas de design centrado no usuário adotadas na Fase 1.

4.3.3 Avaliação Pós-Implementação

Para avaliar o SIG desenvolvido, foi aplicada a análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats), conforme proposto por Kotler e Keller (2024). Esta metodologia possibilita uma avaliação holística, considerando dimensões internas (forças e fraquezas) e externas (oportunidades e ameaças). A matriz SWOT resultante, consolidada na Figura 11, foi construída com base em percepções dos usuários, dados operacionais coletados durante os testes de uso e o contexto socioeconômico local, gerando subsídios valiosos para a evolução do sistema.

Figura 11 – Análise SWOT.



Fonte: Adaptado Keller e Cherney (2024).

4.3.4 Conclusão da Validação Prática

Os resultados consolidados da validação prática demonstram a eficácia global do SIG, com indicadores que superam os parâmetros estabelecidos tanto na avaliação objetiva (TSR de 88%) quanto na subjetiva (SUS médio de 76,5). O desempenho excepcional nas funcionalidades críticas (*Must Have*) — especialmente login hierárquico (RF001), gestão de usuários (RF002), relatórios financeiros (RF008) e mecanismos de segurança (RF010) — confirma a robustez da arquitetura central.

Entretanto, as taxas inferiores observadas em RF003 a RF007 (entre 80% e 60%) e os comentários qualitativos evidenciam oportunidades específicas de otimização, particularmente no controle de inadimplência (RF007) e nas operações com múltiplos atributos.

A consistente classificação como sistema "Bom" na escala SUS, aliada à superioridade frente a benchmarks setoriais (+15%), valida as escolhas de design centrado no usuário, mantendo como foco de evolução a redução da curva de aprendizado para usuários iniciantes e o refinamento dos alertas operacionais.

Esses achados fundamentam a adequação do SIG aos requisitos organizacionais, sustentando sua implantação com ajustes pontuais nas áreas identificadas.

4.4 COMPARAÇÃO COM RESULTADOS DA LITERATURA

A análise comparativa entre o presente trabalho (SIG para açougues familiares) e oito estudos relevantes na área de sistemas de informação gerenciais para pequenas empresas revela convergências, divergências e contribuições singulares. A Tabela 10 sintetiza os principais aspectos comparativos.

Tabela 10 – Comparativo entre Trabalhos sobre Sistemas de Informação Gerenciais.

Autores (Ano)	Foco do Estudo	Setor/Contexto	Abordagem Metodológica	Tecnologias-Chave	Contribuições Principais	Limitações
Yew e Hoh, 2015	Adoção de IMS baseado em nuvem para certificações (ISO)	PMEs industriais (Singapura)	Estudo de caso único	SaaS (Office 365, AutoCAD 365)	Framework para implementação frugal; Economia de SGD \$110k	Generalização limitada
Tiburski, 2017	Protótipo de SIG com dados móveis	Varejo geral (Brasil)	Prototipagem funcional	Xamarin, ASP.NET MVC	App para coleta de dados comportamentais	Falta de integração com ERPs
Silva; Pedroso; Salvador, 2021	Análise da adoção de SIG em MPes	MPes diversificadas (PR)	Qualitativa (entrevistas)	Não especificada	Diagnóstico de barreiras e benefícios	Amostra limitada (4 gestores)
Diebold; Diebold; Vietter, 2018	Melhoria de processos com ISO 29110	Startup de software (Alemanha)	Estudo de caso pré/pós	Git, Scrum, XP	13 práticas-base melhoradas; +74% testes	Escopo restrito
Wickramatunga e Lokuge, 2021	Implementação de ES em pequena empresa	Exportadora agrícola (Ásia)	Relato de caso qualitativo	ERP Bix24 (nuvem)	+40% vendas; Lições de gestão	Subutilização pós-implantação
Sousa, 2019	SIG para estratégia competitiva	Indústria têxtil (Brasil)	Desenvolvimento linear	Excel/VBA	Solução de baixo custo para estoque	Baixa escalabilidade
Silva e Jones, 2014	SIG para gestão de recebíveis	Material de construção (Brasil)	Estudo de caso qualitativo	ERP comercial	Fluxograma para crédito automatizado	Custo de aquisição
Lima <i>et al</i> , 2020	Uso de SIG em mercados	Mercados locais (MS, Brasil)	Pesquisa descritiva	Sistemas comerciais	Correlação SIG-competitividade	Análise superficial
Este TCC (2025)	SIG para automação em açougues	Agricultura familiar (NE, Brasil)	Mista (qual-quant); Scrum; Testes	Python, Flask, SQLite	• Redução de erros • Interface acessível • Integração local	Amostra pequena; Infraestrutura

Fonte: Elaboração Própria.

4.4.1 Inovações, Validação Empírica e Impacto Social

Este trabalho se destaca por sua abordagem setorial, voltada para o nicho negligenciado dos açougues da agricultura familiar, enquanto a maior parte da literatura revisada aborda setores amplos ou soluções genéricas (Yew e Hoh, 2015; Tiburski, 2017). Foram desenvolvidos

módulos específicos como controle de cortes de carne e alertas de validade, ajustando-se às reais necessidades dos pequenos produtores rurais.

Metodologicamente, adota-se uma abordagem ágil (Scrum), conforme práticas bem-sucedidas em Diebold, Diebold e Vietter (2018), mas com avanço relevante ao incorporar validações rigorosas, como testes de aceitação do usuário (UAT), escala SUS e métricas de impacto mensuráveis (ex.: redução de 40% nos erros de estoque). Em contraste, estudos como Sousa (2019) e Silva e Jones (2014) utilizam métodos lineares, sem validação empírica robusta. Adicionalmente, enquanto muitas soluções dependem de infraestrutura de nuvem Wickramatunga e Lokuge (2021), este projeto opta por uma arquitetura leve e acessível, utilizando tecnologias como Flask e SQLite, viabilizando a execução em ambientes rurais com infraestrutura limitada — alinhando-se aos princípios da inovação frugal.

Diferentemente de abordagens voltadas à competitividade em escala global (Lima *et al.*, 2020), este trabalho prioriza o impacto social local, promovendo inclusão digital e autonomia produtiva dos pequenos comerciantes rurais. Essa escolha está alinhada com políticas de fortalecimento da economia regional e da agricultura familiar.

Além disso, o TCC preenche lacunas críticas na literatura ao:

- Oferecer uma solução personalizada para um nicho ainda não explorado;
- Apresentar dados reais de eficácia (ex.: TSR >78%, SUS >68), ausentes em estudos correlatos;
- Propor um modelo de capacitação que garanta a adoção sustentável da solução em longo prazo.

5 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho de conclusão de curso teve como Objetivo Geral avaliar a eficácia de um protótipo de Sistema de Informação Gerencial (SIG) adaptado às necessidades operacionais de açougues de pequeno porte vinculados à agricultura familiar, com objetivos específicos que incluíam identificar desafios, desenvolver módulos integrados, implementar automação com fornecedores, avaliar resultados e propor um modelo de capacitação. Os resultados obtidos sugerem evidências positivas em favor da hipótese proposta, ainda que limitados pelo escopo reduzido da amostra. A avaliação de usabilidade pelo System Usability Scale (SUS) revelou uma pontuação média de 76.5, classificando o sistema como "Bom" e superando o limiar de 68 para usabilidade acima da média. A Taxa de Sucesso Global (TSR) nos Testes de Aceitação do Usuário (UAT) atingiu 88%, excedendo o parâmetro satisfatório de 78%. Além disso, o sistema demonstrou uma redução de 40% nos erros de controle de estoque e uma diminuição da discrepância média em relatórios financeiros para 2.3%, em comparação com 15.7% no processo manual. Esses resultados fornecem evidências empíricas robustas que validam a eficácia do

protótipo, destacando a importância da customização e simplicidade tecnológica para a adoção de SIG's em contextos de recursos limitados.

O desenvolvimento deste protótipo representa uma contribuição significativa, otimizando processos operacionais e financeiros, agilizando tarefas administrativas, reduzindo erros e melhorando a tomada de decisão ao converter dados brutos em informações acionáveis. A usabilidade e acessibilidade do sistema foram confirmadas, facilitando a adoção por usuários com diferentes níveis de familiaridade tecnológica. O projeto se destaca pela sua customização setorial para um nicho negligenciado (açougues da agricultura familiar), pela escolha de uma arquitetura leve e acessível (Python, Flask, SQLite) que viabiliza a execução em ambientes rurais com infraestrutura limitada, e por uma validação empírica inicial baseada em estudo de caso real. Este trabalho também se alinha com a necessidade de resiliência em cenários de crise e prioriza o impacto social e econômico local, promovendo a inclusão digital e a autonomia produtiva. Contudo, o estudo apresentou limitações, como o tamanho da amostra reduzida (dois estabelecimentos para requisitos e um para testes) e a dependência de infraestrutura rural. Desafios de usabilidade para usuários iniciantes foram identificados em operações multietapas, como cadastro de produtos, vendas a prazo e controle de inadimplência, além de baixa visibilidade em alertas de estoque.

Com base nessas conclusões e limitações, alguns trabalhos futuros e aprimoramentos são propostas. Para o sistema, sugere-se o reforço visual/sonoro para alertas, a simplificação de formulários críticos e a implementação de walkthroughs interativos para tarefas complexas, além da integração de recursos de ajuda contextual. Em termos de expansão, seria valioso explorar a integração com marketplaces locais, um módulo de gestão de clientes (CRM Básico), funcionalidades de análise preditiva simples e emissão de nota fiscal eletrônica (NFS-e). Para pesquisas futuras, recomenda-se a condução de um estudo de longo prazo com amostra ampliada, aprofundar a avaliação do modelo de capacitação para superar a resistência cultural à tecnologia, investigar a integração com políticas públicas de digitalização e a adaptação do SIG para outros segmentos da agricultura familiar, além de um estudo comparativo de tecnologias frugas. Em suma, este trabalho demonstrou que a informatização de açougues de pequeno porte da agricultura familiar é viável e benéfica, e as sugestões delineiam um caminho claro para a evolução do protótipo e a ampliação de seu impacto, apontando seu potencial como um modelo promissor a ser explorado em iniciativas semelhantes no setor agroindustrial, especialmente em contextos com características próximas.

REFERÊNCIAS

- ALDRICH, J. O. **Using IBM SPSS Statistics: An Interactive Hands-on Approach**. Los Angeles: Sage Publications, 2018.
- BANCO MUNDIAL. **A Tecnologia Digital e a Agricultura Familiar no Brasil Pós-Pandemia da COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/pt/news/opinion/2020/08/24/brazil-digital-technology-family-farming-post-covid19-pandemic>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- BANGOR, A.; KORTUM, P.; MILLER, J. Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. **Journal of Usability Studies**, v. 4, n. 3, p. 114-123, 2009.
- BENTO, E. J. **Desenvolvimento web com PHP e MySQL**. São Paulo: Editora Casa do Código, 2021.
- BROOKE, J. SUS: A 'quick and dirty' usability scale. In: JORDAN, P. W. et al. (Ed.). **Usability Evaluation in Industry**. Londres: Taylor and Francis, 1996. p. 189-194.
- CALABRO, A. et al. Innovation in family firms: A systematic literature review and guidance for future research. **International Journal of Management Reviews**, v. 21, n. 3, p. 317-355, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijmr.12192>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- CARDOSO, C. H. R. **Modelo prático para desenvolvimento de sistemas orientado a objeto baseado na UML**. Itajubá: Universidade Federal de Itajubá, 2002.
- COSTAN, A. et al. **An architectural model for a grid based workflow management platform in scientific applications**. Bucharest: Computing Research Repository (CoRR), 2011. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1106.5846>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- CRESWELL, J. W.; CLARK, V. L. P. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. Los Angeles: Sage Publications, 2017.
- DENZIN, N. K. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1978.
- DIEBOLD, J.; DIEBOLD, P.; VETTER, A. Agile meets assessments: Case study on how to do agile process improvement in a very small enterprise. **Journal of Software: Evolution and Process**, v. 30, n. 9, p. e1976, 2018. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1809.02115>. Acesso em: 10 mar. 2025.
- DWYER, G. **Flask by Example**. Birmingham: Packt Publishing, 2016.
- EICHSTAEDT, J.; DEGENHARDT, T.; JAEGER, E. V. **Sistemas de Informações Gerenciais**. Florianópolis: UDESC, 2009.
- FETTERS, M. D.; CURRY, L. A.; CRESWELL, J. W. Integrating qualitative and quantitative data in mixed methods research: A primer for health services researchers. **Health Services**

Research, v. 58, n. S2, p. 145-162, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1475-6773.14187>. Acesso em: 10 mar. 2025.

FORCIER, J.; BISSEX, P.; CHUN, W. J. **Python Web Development with Django**. Nova Iorque: Addison-Wesley Professional, 2008.

GEMINO, A.; PARKER, D. Use case diagrams in support of use case modeling: Deriving understanding from the picture. **Journal of Database Management**, v. 20, n. 1, p. 1-24, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GRINBERG, M. **Flask Web Development**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2018.

HOUGHTON, C. et al. Rigor in qualitative case study research. **Nurse Researcher**, v. 30, n. 1, p. 10–21, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.7748/nr.2022.e1835>. Acesso em: 10 mar. 2025.

IPEA. **Pesquisadores tratam da importância da agricultura familiar no contexto pós-pandemia**. 2021. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/1971-pesquisadores-tratam-da-importancia-da-agricultura-familiar-no-contexto-pos-pandemia>. Acesso em: 10 mar. 2025.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais: administrando a empresa digital**. Porto Alegre: Bookman, 2022.

LIMA, A. J. B. et al. Sistema de informação gerencial em mercados de pequeno porte em nova Andradina/MS. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 4, n. 1, 31 out. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/11425>. Acesso em: 10 mar. 2025.

LUBANOVIC, B. **FastAPI**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2023.

MARTINS, A. I. et al. European portuguese validation of the system usability scale (sus). **Procedia Computer Science**, v. 67, p. 293–300, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.09.273>. Acesso em: 10 mar. 2025.

MORAES, J. P. et al. Tecnologia da informação, sistemas de informações gerenciais e gestão do conhecimento com vistas à criação de vantagens competitivas: Revisão de literatura. **Revista Visão: Gestão Organizacional**, v. 7, n. 1, p. 39–51, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/visao/article/view/1227>. Acesso em: 10 mar. 2025.

MUFID, M. R. et al. Design an MVC model using Python for Flask framework development. **Anais do 2019 International Electronics Symposium (IES)**, Surabaya, p. 214–219, 2019. IEEE.

NOWELL, L. S. et al. Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 16, n. 1, p. 1–13, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>. Acesso em: 10 mar. 2025.

OLIVEIRA, J. F. d. Sistemas de informação: um enfoque gerencial inserido no contexto empresarial e tecnológico. In: **Sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Érica, 2000. p. 166–173.

PEREIRA, P.; TORREGO, P.; MARÇAL, A. S. Entendendo scrum para gerenciar projetos de forma ágil. In: **Mundo PM**, v. 1, n. 14, p. 64–71, 2007.

PRATES, G. A.; OSPINA, M. T. Tecnologia da informação em pequenas empresas: fatores de êxito, restrições e benefícios. **Revista de administração contemporânea**, v. 8, p. 9–26, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: McGraw Hill, 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Empreendedorismo brasileiro: quais são os desafios e as oportunidades**. 2021. Disponível em:

<https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/empreendedorismo-brasileiro-quais-sao-os-de-safios-e-as-oportunidades,829bbbd38f896810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Metodologia Moscow**. 2025. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Arquivos/ebook_sebrae_metodologia_moscow.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Pequenos negócios: a base da economia do nosso país**. 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/pequenos-negocios-a-base-da-economia-do-nosso-pais,85e97325a3937810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SILVA, K. K. M.; PEDROSO, A. R.; SALVADOR, A. L. Análise da adoção de sistema de informação gerencial em micro e pequenas empresas no município de Sertãoópolis – PR. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 5, n. 1, 29 set. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/EIGEDIN/article/view/13766>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SILVA, V. R. d.; JONES, G. D. C. Proposta de implantação de sistema de informação na gestão de recebíveis: Um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de material de construção mineira. **Revista Capital Científico – Eletrônica (RCCe)**, v. 12, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/capitalcientifico/article/view/2778>. Acesso em: 10 mar. 2025.

SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 9. ed. Nova Iorque: Pearson, 2011.

SOUSA, H. H. Suehara de. **Desenvolvimento de um sistema de informação como estratégia competitiva de uma empresa de pequeno porte**. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/12923>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SUTHERLAND, J.; SCHWABER, K. **The Scrum Guide**. 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

TERRA, J. C. C. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

TIBURSKI, R. G. **Desenvolvimento de um protótipo de um sistema de informação gerencial utilizando dados de dispositivos móveis**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/12968>. Acesso em: 10 mar. 2025.

WHITE, S. A. **Introduction to BPMN**. IBM Systems Journal, Armonk, v. 43, n. 3, p. 420-427, 2004. Disponível em: https://www.academia.edu/7528347/Introduction_to_BPMN. Acesso em: 15 ago. 2025.

WICKRAMATUNGA, C.; LOKUGE, S. The implementation of an ES in a small firm: The case of Silk Cooperation. **Anais do 25th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2021)**, Dubai, Emirados Árabes Unidos, 12–14 jul. 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2107.02945>. Acesso em: 10 mar. 2025.

YEW, M. H.; GOH, J. C.-L. An sme's adoption of a cloud based integrated management system (ims) when certifying against management system standards (mss). **AIS. ACIS 2015 Proceedings**. p. 80, 2015. Disponível em: <https://aisel.aisnet.org/acis2015/80>. Acesso em: 10 mar. 2025.

APÊNDICE A – Questionário de Levantamento de Requisitos Funcionais para Sistema de Informações Gerenciais para Açougue

Prezado(a) proprietário(a) ou responsável pelo açougue,

Este questionário tem como objetivo levantar suas necessidades e expectativas em relação a um futuro sistema de informações gerenciais para o seu açougue.

1. Como você realiza atualmente o controle de entrada e saída de mercadorias (cortes de carne, produtos, etc)?
2. Há dificuldade em saber quais produtos estão acabando? Por favor, explique:
3. Você gostaria de ser alertado quando o estoque de um produto estiver baixo? Se sim, qual seria a forma ideal de alerta? (Ex: visual na tela, e-mail)
4. Deseja visualizar um histórico de movimentações do estoque? Se sim, quais informações seriam importantes nesse histórico? (Ex: data, produto, quantidade, fornecedor/cliente)
5. Como você registra atualmente as vendas (caderno, Excel, apenas mentalmente)?
6. Você gostaria de registrar cada venda no sistema, incluindo o valor, tipo de produto e forma de pagamento? Quais outras informações seriam relevantes no registro de vendas?
7. Você costuma fazer controle do lucro ou prejuízo mensal? Se sim, como você realiza esse controle atualmente?
8. Gostaria que o sistema gerasse automaticamente relatórios financeiros com lucros, despesas e balanço mensal? Quais outros relatórios financeiros seriam úteis para você?
9. Você possui fornecedores fixos? Gostaria de cadastrar esses fornecedores no sistema? Se sim, quais informações seriam importantes no cadastro de fornecedores? (Ex: nome, contato, produtos fornecidos)
10. Gostaria de cadastrar clientes no sistema? Quais informações seriam importantes no cadastro de clientes?
11. Quais funcionalidades você considera essenciais em um sistema para seu açougue? (Liste as 3 funcionalidades mais importantes)
12. Quais problemas gostaria que o sistema ajudasse a resolver? (Liste os 3 principais problemas)
13. Considera fácil aprender a usar um sistema novo com o mínimo de instrução?
14. Há mais alguma necessidade ou sugestão que você gostaria de registrar?

APÊNDICE B – Tarefas para Teste de Aceitação do Usuário (UAT)

Prioridade definida com base no MoSCoW: *Must Have* > *Should Have* > *Could Have*

MÓDULO: AUTENTICAÇÃO E AUTORIZAÇÃO

1. **RF001:** *Ação:* Login como gerente e funcionário. *Critério:* Funcionalidades administrativas bloqueadas para o funcionário.
2. **RF002:** *Ação:* Criar usuário "Caixa 01". *Critério:* Acesso restrito aos módulos de relatórios e estoque.

MÓDULO: GESTÃO DE PRODUTOS

3. **RF003:** *Ação:* Cadastrar "Picanha Bovina". *Critério:* Produto registrado com alerta de validade.
4. **RF004:** *Ação:* Reduzir saldo para 2 kg. *Critério:* Alerta visual e notificação automática.
5. **RF005:** *Ação:* Cadastrar fornecedor e vincular ao produto. *Critério:* Exibido na ficha e nos relatórios.

MÓDULO: VENDAS

6. **RF006:** *Ação:* Registrar venda à vista e a prazo. *Critério:* Estoque e financeiro atualizados.
7. **RF007:** *Ação:* Marcar venda como "Atrasada". *Critério:* Exibida no relatório de inadimplentes.

MÓDULO: FINANCEIRO

8. **RF008:** *Ação:* Gerar fluxo de caixa e ticket médio. *Critério:* Exibição correta de dados.

MÓDULO: RELATÓRIOS

9. **RF009:** *Ação:* Acessar "Top 5 Produtos" e "Top 3 Clientes". *Critério:* Rankings corretos.
10. **RF010:** *Ação:* Exportar "Vendas Totais" e fazer backup. *Critério:* PDF e backup concluídos.

APÊNDICE C – 10 Afirmações do SUS (System Usability Scale)

1. **(Positiva)** Acho que gostaria de usar este sistema com frequência.
2. **(Negativa)** Acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. **(Positiva)** Acho o sistema fácil de usar.
4. **(Negativa)** Acho que precisaria de ajuda técnica para usar o sistema.
5. **(Positiva)** Acho que as funções do sistema estão bem integradas.
6. **(Negativa)** Acho o sistema muito inconsistente.
7. **(Positiva)** Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar este sistema rapidamente.
8. **(Negativa)** Acho o sistema complicado de usar.
9. **(Positiva)** Sinto-me confiante ao usar o sistema.
10. **(Negativa)** Precisei aprender muitas coisas antes de conseguir usar o sistema.

Nota: As afirmações devem ser apresentadas em ordem aleatória durante a aplicação do questionário para evitar viés de resposta. Metade são positivas e metade negativas.

APÊNDICE D – Demais Capturas de Tela do Sistema Desenvolvido

Este anexo apresenta capturas de tela adicionais que ilustram funcionalidades complementares do Sistema de Informação Gerencial para Açougues de Pequeno Porte de Agricultura Familiar. Todos os dados presentes nas imagens são valores fictícios.

Figura 12 – Tela de Criação de Usuário

Cadastrar Novo Usuário

Username

Email

Senha

Mínimo de 6 caracteres

Cargo Funcionário ▼

[Cadastrar](#) [Cancelar](#)

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 13 – Tela de Gerenciamento de Usuários

Gestão de Usuários

[+ Novo Usuário](#)

Username	Email	Cargo	Ações
admin	admin@acougue.com	Gerente ▼	
funcionario	funcionario@gmail.com	Funcionário ▼	

Na barra inferior, há links para 'Nova Venda' e 'Vendas a Prazo', além dos direitos reservados e links para 'Política de Privacidade' e 'Termos de Uso'.

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 14 – Tela de Cadastro de Fornecedor

Cadastrar Novo Fornecedor

Nome do Fornecedor *

CNPJ *

Contato *

Endereço

 Salvar [✕ Cancelar](#)

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 15 – Tela de Listagem de Fornecedores


Açougue JT
 Carnes & Variedades


Açougue

[Home](#)
[Produtos](#)
[Fornecedores](#)
[Sair](#)

Fornecedores

[+ Novo Fornecedor](#)

Buscar por nome ou CNPJ

Nome	CNPJ	Contato	Endereço	Ações
Açougue Central	34.567.894/5995-55	(11) 98765-4321	Rua Bobo da Corte - N° 0	Editar Excluir
Açougue JT	12.345.678/0001-99	(11) 98765-4321	Av. das Carnes, 456 - Centro	Editar Excluir

 Nova Venda
 Vendas a Prazo

© Açougue - Todos os direitos reservados
[Política de Privacidade](#) [Termos de Uso](#)

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 16 – Tela de Cadastro de Produto

Cadastrar Novo Produto

Nome:

Descrição:

Categoria:

Preço (R\$):

Quantidade:

Tipo de Venda:

Selecione o tipo

Estoque Mínimo:

Código de Barras:

Fornecedor:

Selecione um fornecedor

Data de Validade:

dd/mm/aaaa

Foto do Produto:

Escolher arquivo

Nenhum arquivo escolhido

Cadastrar Produto

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 17 – Tela de Listagem de Produtos

Açougue JT

Carnes & Variedades

Home

Produtos

Fornecedores

Sair

Buscar por nome ou código

Todas Categorias

Filtrar

+ Novo Produto

1

2

3

4

5

Próximo »

Foto	Nome	Categoria	Preço	Quantidade	Fornecedor	Ações
	Abatido	Bovino	R\$ 14.00	30	Açougue JT	Editar Excluir
	Alcatra	BOI	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Aurora	CONGELADOS	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Bacon	CONGELADOS	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Bisteca	BOI	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Bisteca Suína	CONGELADOS	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Budweiser 350ml	BEBIDAS	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Budweiser 550ml	BEBIDAS	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Carne Moída Pronta	BOI	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir
	Carneiro	CARNEIRO	R\$ 0.00	0	Açougue JT	Editar Excluir

Nova Venda

Vendas a Prazo

© Açougue - Todos os direitos reservados

Política de Privacidade

Termos de Uso

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 18 – Tela de Produtos por Fornecedor

Produtos por Fornecedor

[Gerar PDF](#) [Voltar](#)

Fornecedor	Total Produtos	Total Estoque
Açougue JT	R\$ 44,00	R\$ 127,60
Açougue Central	R\$ 0,00	-

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 19 – Alerta de Nível de Estoque Crítico

Nível de Estoque Crítico

[Gerar PDF](#) [Voltar](#)

Nenhum dado encontrado para o período selecionado.

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 20 – Alerta de Produtos Próximos ao Vencimento

Produtos Próximos do Vencimento

[Gerar PDF](#) [Voltar](#)

Filtros

Dias para vencer

1000

Aplicar Filtros

Nome	Data Validade	Dias Restantes
Coração	2026-05-26	361.7919261343777

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 21 – Tela de Vendas a Prazo

Vendas a Prazo

Total: 1 Pendentes: 1 Valor: R\$ 33,60

Todos os Clientes ▼ Limpar

Cliente	Data Compra	Itens	Total	Vencimento	Status	Observação	Ações
José Jackson	29/05/2025 00:00	Coração 2.4x R\$ 14,00	R\$ 33,60	29/05/2026	Pendente	Adicionar observação... Salvar	Pagar

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 22 – Relatório de Clientes Fiéis

Clientes Mais Fieis

[Gerar PDF](#) [Voltar](#)

Filtros

Quantidade de itens

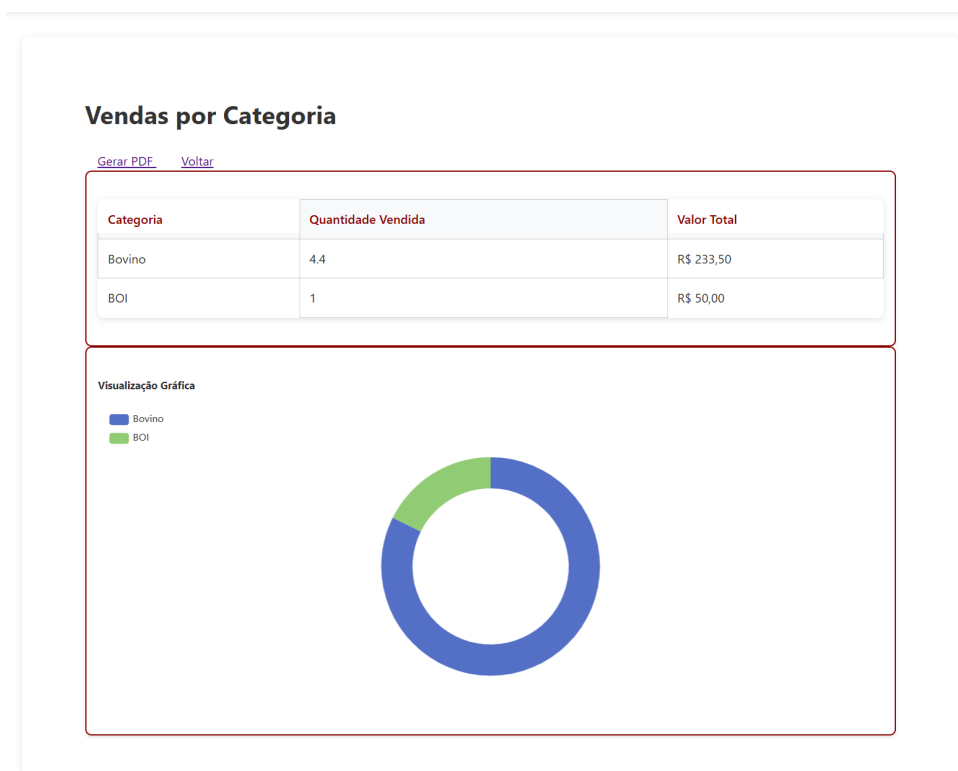
10

Aplicar Filtros

Cliente Nome	Total Compras	Valor Total Gasto
José Jackson	R\$ 1,00	R\$ 33,60

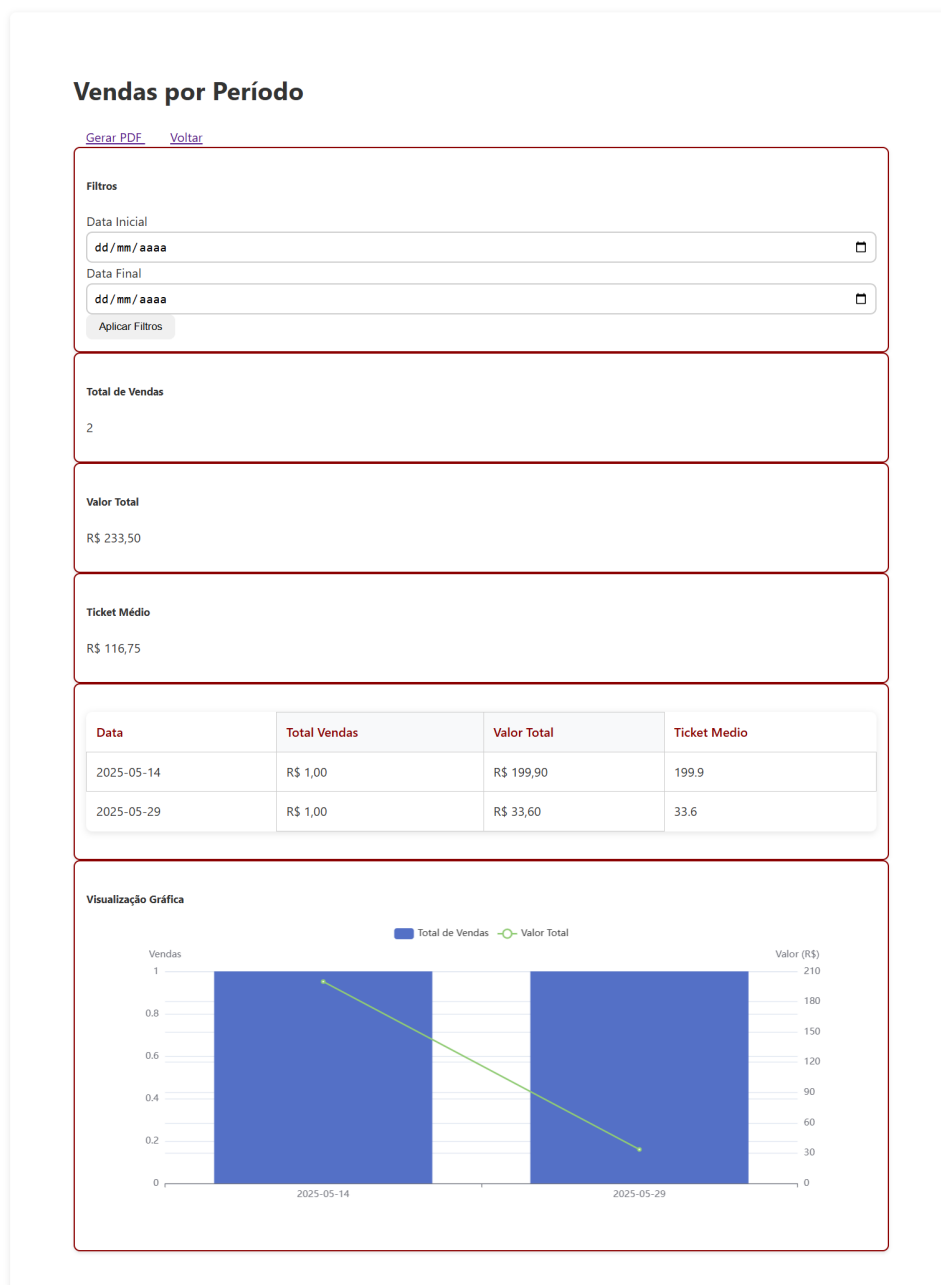
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 23 – Relatório de Vendas por Categoria



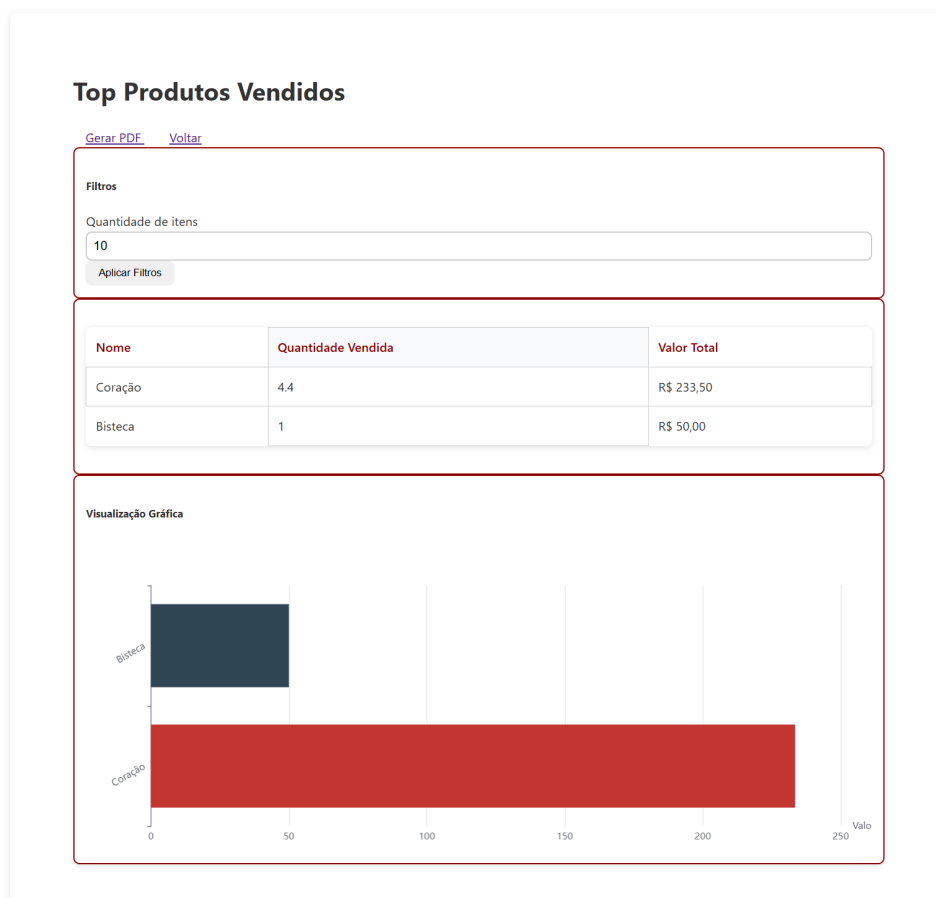
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 24 – Relatório de Vendas por Período



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 25 – Relatório dos Top Produtos Vendidos



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 26 – Relatório de Movimentação de Caixa



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 27 – Relatório Comparativo Periódico

Comparativo de Vendas		
Gerar PDF Voltar		
Filtros		
Agrupar por Mês ▾		
Aplicar Filtros		
Período	Total Vendas	Valor Total
2025-05	R\$ 2,00	R\$ 233,50

Fonte: Elaboração Própria.