

SISTEMA DESKTOP DE CONTROLE DE VENDAS PARA O PEQUENO VAREJO AMAZÔNICO: DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO TÉCNICA

DESKTOP SALES CONTROL SYSTEM FOR SMALL AMAZONIAN RETAIL: DEVELOPMENT AND TECHNICAL EVALUATION

SISTEMA DE ESCRITORIO DE CONTROL DE VENTAS PARA EL PEQUEÑO COMERCIO MINORISTA AMAZÓNICO: DESARROLLO Y EVALUACIÓN TÉCNICA

Fernanda dos Santos Neves¹
Marcos Sebastião Gomes Moreira²
John Percival Rodrigues Linhares³
João Lúcio de Souza Júnior⁴

RESUMO: Este artigo buscou desenvolver e avaliar tecnicamente um sistema desktop de controle de vendas para pequenas empresas varejistas de um município amazônico de baixa maturidade digital. A pesquisa, de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, partiu da observação direta das rotinas de vendas e de estoque em seis estabelecimentos, da qual resultaram dez requisitos funcionais e seis não funcionais. O sistema foi modelado em linguagem de modelagem unificada (UML), prototipado e implementado em Python, com interface em Flet e banco de dados SQLite, sem depender de conexão com a internet. Duas rodadas de teste, conduzidas pelos próprios autores com dados simulados, mostraram, nos testes unitários, 84% de cobertura das funções e 82,44% das funções testadas sem defeitos e, nos testes funcionais, 90% de cobertura dos cenários e 83,33% sem defeitos, com três falhas, entre elas a exportação de relatórios em CSV (valores separados por vírgula). Concluiu-se que o sistema, que roda em Windows, apresenta viabilidade técnica preliminar; a correção dos defeitos e a validação com usuários reais permanecem como etapas futuras.

Palavras-chave: Sistemas de informação. Controle de vendas. Pequenas empresas. Software desktop. Testes de software.

¹Graduada em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus Óbidos.

²Graduado em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus Óbidos.

³Professor do Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus Óbidos. Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação (PROFNIT/UFOPA, 2025). Especialista em Banco de Dados; Cibercrime e Cibersegurança; Docência e Tecnologia da Informação; Engenharia de Produção; e em Matemática, suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho (IFPI, 2023). Graduado em Sistemas de Informação (CEULS/ULBRA, 2013).

⁴Professor do Instituto Federal do Pará (IFPA), Campus Óbidos. Mestre em Engenharia Elétrica e Computação Aplicada (PPGEE/UFPA). Especialista em Gestão Estratégica da Tecnologia da Informação (Universidade Estácio de Sá, 2017). Graduado em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (UNINORTE, 2010).

ABSTRACT: This article sought to develop and technically evaluate a desktop sales control system for small retail businesses in an Amazonian municipality with low digital maturity. The research, qualitative, exploratory and descriptive in nature, started from direct observation of sales and inventory routines in six establishments, which yielded ten functional and six non-functional requirements. The system was modeled in Unified Modeling Language (UML), prototyped and implemented in Python, with a Flet interface and an SQLite database, without depending on an internet connection. Two test rounds, conducted by the authors themselves with simulated data, showed, in unit testing, 84% function coverage and 82.44% of the tested functions without defects and, in functional testing, 90% scenario coverage and 83.33% without defects, with three failures, including the CSV (comma-separated values) report export. It was concluded that the system, which runs on Windows, shows preliminary technical feasibility; fixing the defects and validating the system with real users remain as future steps.

Keywords: Information systems. Sales control. Small businesses. Desktop software. Software testing.

RESUMEN: Este artículo buscó desarrollar y evaluar técnicamente un sistema de escritorio de control de ventas para pequeños comercios minoristas de un municipio amazónico con baja madurez digital. La investigación, de naturaleza cualitativa, exploratoria y descriptiva, partió de la observación directa de las rutinas de ventas e inventario en seis establecimientos, de la cual resultaron diez requisitos funcionales y seis no funcionales. El sistema fue modelado en Lenguaje Unificado de Modelado (UML), prototipado e implementado en Python, con interfaz en Flet y base de datos SQLite, sin depender de una conexión a internet. Dos rondas de pruebas, realizadas por los propios autores con datos simulados, mostraron, en las pruebas unitarias, 84% de cobertura de las funciones y 82,44% de las funciones probadas sin defectos y, en las pruebas funcionales, 90% de cobertura de los escenarios y 83,33% sin defectos, con tres fallas, entre ellas la exportación de informes en CSV (valores separados por comas). Se concluyó que el sistema, que funciona en Windows, presenta viabilidad técnica preliminar; la corrección de los defectos y la validación con usuarios reales permanecen como etapas futuras.

Palabras clave: Sistemas de información. Control de ventas. Pequeñas empresas. Software de escritório. Pruebas de software.

INTRODUÇÃO

A informatização dos processos comerciais deixou de ser uma tendência e passou a ser uma exigência de mercado. Segundo Lunardi, Dolci e Maçada (2010), as micro e pequenas empresas que planejam seus investimentos em tecnologia da informação (TI) relatam melhor desempenho percebido, sobretudo na redução de custos. Nesse contexto, ferramentas de controle de vendas e de estoque são relevantes para organizações de todos os portes, inclusive os pequenos comércios.

As micro e pequenas empresas (MPEs) ocupam papel central na economia brasileira, pela quantidade de empreendimentos e pela geração de empregos e de renda. Segundo estudo do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e da Fundação

Getulio Vargas (FGV) com dados de 2017, elas respondiam por cerca de 30% do valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) nacional e, no comércio, por 53% do PIB do setor e 66% dos empregos (SEBRAE, 2020). Apesar disso, enfrentam dificuldades de digitalização: pesquisa da FGV em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) apontou que 66% das MPEs estavam nos dois níveis iniciais de maturidade digital (FGV, 2021).

A dificuldade tende a ser maior em regiões distantes dos grandes centros urbanos, como o município estudado, na região amazônica, cuja economia combina comércio, turismo, agricultura e pesca. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município tem pouco mais de 50 mil habitantes e densidade demográfica inferior a 2 hab./km² (IBGE, 2023). Nas observações que fundamentam este estudo, parte dos estabelecimentos ainda registrava vendas em cadernos ou planilhas improvisadas, o que dificulta o acompanhamento do estoque e a produção de relatórios confiáveis.

Silva e Viegas (2022) apontam que muitos *softwares* de gestão são concebidos para grandes empresas, o que torna inviável, para pequenos empreendedores, o processo de adesão e de treinamento. Lunardi, Dolci e Maçada (2010), por sua vez, observam que o barateamento da TI ampliou seu uso por micro e pequenas empresas. Barros (2023) acrescenta que, para microempreendedores e pequenas empresas, a complexidade técnica e os custos de implementação são barreiras a serem consideradas. Sistemas gratuitos, simples e adaptados à realidade local podem reduzir a barreira da adoção. Nos trabalhos consultados, contudo, pouca ênfase é dada a soluções com essas características voltadas a municípios afastados dos grandes centros.

Este artigo apresenta o desenvolvimento e a avaliação técnica preliminar de um sistema desktop, de uso gratuito, para controle de vendas em pequenas empresas varejistas de um município amazônico. Os objetivos específicos são: (i) diagnosticar, por observação direta, as rotinas de controle de vendas e estoque de seis estabelecimentos locais; (ii) levantar requisitos e modelar o sistema; (iii) implementá-lo com tecnologias de baixo custo; e (iv) avaliá-lo por meio de testes unitários e funcionais. O escopo limita-se a funcionalidades essenciais (registro de vendas, controle de estoque e relatórios), deixando de fora recursos como emissão de nota fiscal e integração com meios de pagamento.

REFERENCIAL TEÓRICO SISTEMAS DE INFORMAÇÃO, GESTÃO DE VENDAS E APLICAÇÕES DESKTOP

Lima et al. (2023) destacam que a tecnologia permite obter informações mais precisas e em tempo real sobre as vendas, o que favorece decisões mais ágeis e o acompanhamento do estoque. Em estudo com 123 micro e pequenas empresas, Lunardi, Dolci e Maçada (2010) atribuem parte da difusão da TI nesse porte de empresa ao barateamento de sua aquisição. Os autores observaram que pressões externas e a prontidão organizacional favorecem a adoção e que a adoção motivada por necessidades internas é a que mais afeta o desempenho percebido; as empresas que planejaram seus investimentos em TI relataram melhor desempenho, sobretudo na redução de custos.

A gestão de vendas envolve planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades comerciais. Em pequenas empresas, é comum que esse processo seja manual, com papel e caneta (Silva; Viegas, 2022), o que limita a precisão e a agilidade das informações sobre vendas e estoque (Lima et al., 2023). Um sistema de controle de vendas permite registrar transações, acompanhar vendas diárias, semanais e mensais e gerar relatórios que apoiem decisões.

Aplicações desktop são instaladas e executadas localmente, o que reduz a dependência de conectividade e de servidores externos. Essa característica é pertinente a regiões em que a conectividade ainda é desigual: em 2025, a Região Norte registrou o menor percentual de domicílios com banda larga fixa entre os que utilizavam internet (86,2%) e, na zona rural da região, 6,9% das pessoas que não usaram a internet apontaram a indisponibilidade do serviço como principal motivo (IBGE, 2026). Além disso, a distribuição e a instalação podem ser feitas a baixo custo e sem contratação de serviços em nuvem.

Os sistemas de planejamento de recursos empresariais (*Enterprise Resource Planning* — ERP) integram áreas como finanças, vendas, estoque, compras e recursos humanos em uma base de dados centralizada, o que reduz redundâncias e dá consistência aos processos (Laudon; Laudon, 2014). Embora sejam associados a grandes corporações, existem versões simplificadas voltadas a micro e pequenas empresas, com funcionalidades básicas e menor custo de implantação. O sistema aqui descrito não pretende ser um ERP completo; ele se concentra no subconjunto de funções de vendas e estoque que as observações de campo indicaram como prioritário.

TRABALHOS RELACIONADOS

Silva e Viegas (2022) argumentam que muitos *softwares* de gestão foram concebidos para grandes empresas e que, para pequenos empreendedores, os processos de adesão e de treinamento tornam a implantação inviável. Por isso, desenvolveram uma aplicação para estabelecimentos que ainda controlam suas informações com papel e caneta. Escrita em Java com MySQL e voltada ao Windows, a aplicação reúne cadastros de clientes, fornecedores, produtos e funcionários, controle de estoque, caixa e histórico de vendas. Lima et al. (2023) descrevem um protótipo web de controle de vendas para uma loja de vestuário, com cadastro de produtos e clientes, registro de vendas, consulta de estoque e relatórios analíticos, apoiado em personas e em questionários aplicados a cinco proprietários e cinco vendedores; o sistema, porém, não chegou a ser implementado. Sousa e Elleres (2023) desenvolveram, em Java e MySQL, um sistema de gestão de vendas e estoque para lojas de varejo de pequeno porte, com *login*, cadastros de produtos e funcionários, cálculo de vendas e gerador de relatórios, avaliado por 25 possíveis usuários. Oliveira et al. (2026) apresentam o Jdastock, *software* livre em Java, JavaFX e MySQL, com autenticação, cadastro de produtos, registro de vendas e atualização automática de estoque. Esses trabalhos indicam que linguagens e ferramentas acessíveis permitem construir sistemas funcionais para pequenos negócios.

5

Os três primeiros trabalhos foram comparados ao sistema proposto segundo seis critérios ligados às necessidades do varejo de pequeno porte: controle de estoque; registro de vendas; relatórios gerenciais; cadastro de fornecedores vinculado aos produtos; preenchimento automático de datas nos registros; e interface orientada por protótipos. A comparação, resumida no quadro apresentado a seguir, é qualitativa e foi elaborada pelos autores a partir da leitura dos trabalhos, sem emprego de protocolo sistemático de revisão. Cabe notar que Lima et al. (2023) apresentam apenas um protótipo e que Silva e Viegas (2022) listam a geração de relatórios como melhoria futura (Quadro 1).

Quadro 1 - Comparação entre os trabalhos relacionados e o sistema proposto.

Critério	Lima et al. (2023)	Silva e Viegas (2022)	Sousa e Elleres (2023)	Sistema proposto
Controle de estoque	Sim	Sim	Sim	Sim
Registro de vendas	Sim	Sim	Sim	Sim
Relatórios gerenciais	Sim	Parcial	Sim	Parcial
Cadastro de fornecedor vinculado a produto	Não	Sim	—	Sim
Preenchimento automático de datas	Não	—	—	Sim
Interface com protótipos	Sim	Não	Parcial	Sim

Fonte: Os autores, 2026, a partir de Lima et al. (2023), Silva e Viegas (2022) e Sousa e Elleres (2023).

Nota: “Parcial” indica recurso presente de forma limitada; “—” indica que o recurso não foi identificado no texto. Silva e Viegas (2022) oferecem histórico de vendas, mas apontam a geração de relatórios como melhoria futura. No sistema proposto, a exportação de relatórios em CSV apresentou falha nos testes funcionais. Lima et al. (2023) descrevem um protótipo web, sem implementação completa. Sousa e Elleres (2023) apresentam um sistema implementado e avaliado por usuários, mas não descrevem protótipos de interface em etapa própria.

QUALIDADE DE SOFTWARE, USABILIDADE E TESTES

A norma ISO/IEC 25010:2023, da Organização Internacional de Normalização (ISO) e da Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC), define um modelo de qualidade de produto de *software* com nove características: adequação funcional, eficiência de desempenho, compatibilidade, capacidade de interação (denominada usabilidade na edição de 2011), confiabilidade, segurança, manutenibilidade, flexibilidade (antes denominada portabilidade) e *safety*, relativa à prevenção de danos a pessoas, negócios e ao ambiente (ISO/IEC, 2023). Como se verá, os testes realizados dizem respeito sobretudo à adequação funcional.

A ISO 9241-11:2018 trata a usabilidade como resultado do uso de um sistema em um contexto determinado e a analisa por meio de eficácia, eficiência e satisfação (ISO, 2018). Para operacionalizar essa avaliação, podem-se empregar a inspeção por heurísticas de Nielsen (1994), um conjunto de princípios gerais de projeto de interface, como a visibilidade do estado do sistema, a consistência e a prevenção de erros, e a escala SUS (*System Usability Scale*), questionário de dez itens que mede a usabilidade percebida e conta com versão adaptada e validada para o português do Brasil (Lourenço; Carmona; Lopes, 2022).

No campo dos testes, Delamaro, Jino e Maldonado (2016) e Pressman e Maxim (2021) tratam o teste de software como atividade de verificação organizada em fases, como unidade, integração e sistema, e em técnicas, como a funcional (caixa-preta) e a estrutural (caixa-branca). Os ciclos de teste relatados neste artigo correspondem ao teste de unidade e a um teste funcional de caixa-preta; não houve teste de aceitação com usuários reais.

MÉTODOS

A pesquisa é de natureza qualitativa, exploratória e descritiva, e resultou no desenvolvimento de um produto de software. O processo seguiu as atividades metodológicas de engenharia de software descritas por Pressman e Maxim (2021) — comunicação, planejamento, modelagem, construção e entrega — organizadas em quatro etapas sequenciais.

Na primeira etapa, realizaram-se pesquisa bibliográfica, observação direta dos processos das empresas e levantamento de requisitos. Foram observados seis estabelecimentos do comércio varejista do município, escolhidos de forma intencional para representar diferentes graus de uso de tecnologia. Para preservar o anonimato, foram identificados como Empresas A a F. As visitas técnicas permitiram acompanhar os fluxos de trabalho e colher, de modo informal, relatos de gestores e colaboradores sobre as dificuldades no controle de vendas. Não foram aplicados questionários ou roteiros estruturados de entrevista. As visitas foram previamente autorizadas pelos responsáveis dos estabelecimentos. Como o estudo se restringiu a dados operacionais de caráter trivial, necessários ao desenvolvimento do sistema (rotinas de venda e de estoque), sem coleta de dados pessoais ou sensíveis, sem identificação dos participantes ou das empresas e sem riscos além dos da rotina de trabalho, a pesquisa não foi submetida a comitê de ética em pesquisa.

Na segunda etapa, os requisitos orientaram a escolha da linguagem, do *framework* e do banco de dados, bem como o planejamento de uma arquitetura modular, de fácil manutenção e expansão. A terceira etapa compreendeu a codificação incremental das funcionalidades, a partir da modelagem e dos protótipos de interface, e a integração entre componentes gráficos, lógica de negócio e banco de dados.

Na quarta etapa, o sistema foi submetido a testes unitários, que verificam módulos isolados (Delamaro; Jino; Maldonado, 2016), e a testes funcionais de caixa-preta em modalidade alfa, conduzidos pela própria equipe de desenvolvimento, que verificam o comportamento do sistema a partir das entradas e saídas, sem considerar a implementação interna (Delamaro; Jino; Maldonado, 2016). Os resultados foram registrados em uma planilha de resultados de testes versionada. Adotaram-se duas medidas: cobertura, razão entre funções testadas e total de funções; e qualidade, razão entre funções testadas sem defeito e funções testadas. Os testes usaram dados simulados, que representam situações comerciais típicas do município.

RESULTADOS

DIAGNÓSTICO E REQUISITOS

Metade dos estabelecimentos (A, C e F) registrava vendas de forma manual, em cadernos ou de modo informal, às vezes com planilhas para o estoque: a Empresa A, um supermercado de pequeno porte, usava cadernos para as vendas e planilhas para o estoque; a C, um bar e mercearia, e a F, uma loja de roupas, faziam controle manual ou em caderno. A outra metade (B, D e E) usava algum sistema informatizado, mas com limitações: a B, uma loja de confecções, empregava um sistema web disponibilizado pelo governo; a D, também um supermercado de pequeno porte, um sistema parcialmente integrado; e a E, uma loja de eletrônicos, um sistema com restrições de uso. De modo geral, nas visitas observaram-se falta de padronização dos processos e dificuldade para gerar relatórios rápidos e precisos.

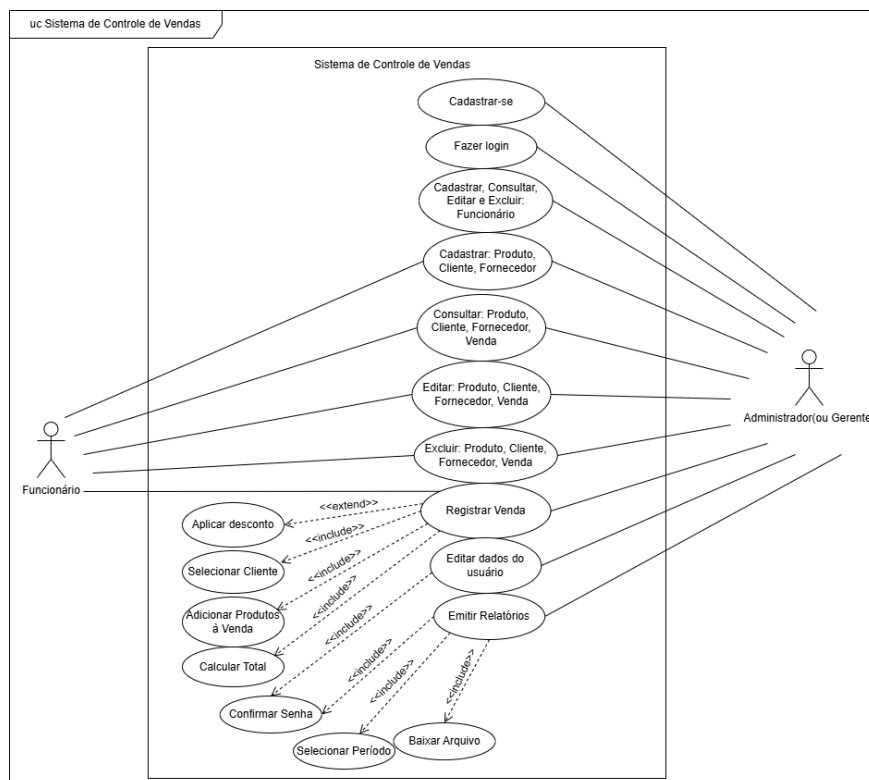
Desse diagnóstico foram sistematizados dez requisitos funcionais (RF): cadastrar produtos com nome, preço, estoque, categoria e fornecedor (RF01); editar e excluir produtos (RF02); cadastrar clientes com dados básicos (RF03); registrar vendas com múltiplos produtos e valor total (RF04); gerar relatório de vendas por período (RF05); atualizar automaticamente o estoque após cada venda (RF06); pesquisar produtos, clientes e vendas por nome ou identificador (ID) (RF07); visualizar resumo com indicadores (RF08); exportar listas de produtos e vendas para arquivos de valores separados por vírgula (CSV) (RF09); e realizar login com autenticação (RF10). Os seis requisitos não funcionais (RNF) estabeleceram: operar em ambiente desktop, sem dependência de internet (RNFO1); ter interface simples e intuitiva (RNFO2); responder às ações do usuário em até 2 segundos (RNFO3); salvar os dados de forma persistente e segura no dispositivo (RNFO4); permitir backup manual dos dados em formato externo (RNFO5); e adaptar o layout à resolução padrão de notebooks (RNFO6).

MODELAGEM E PROTOTIPAÇÃO

A modelagem empregou a *Unified Modeling Language* (UML), por meio de diagramas de casos de uso, de classes e de sequência, como recomendado por Sommerville (2011). O diagrama de casos de uso descreve as funções do ponto de vista dos dois atores: o funcionário, que cadastra, consulta, edita e exclui produtos, clientes e fornecedores e registra vendas; e o administrador (ou gerente), que, além dessas funções, gerencia funcionários, edita os dados do usuário e emite

relatórios. O registro de venda inclui selecionar cliente, adicionar produtos e calcular o total, e admite, como extensão, a aplicação de desconto (Figura 1).

Figura 1 - Diagrama de casos de uso do sistema.



Fonte: Os autores, 2026.

O modelo de domínio estrutura o sistema em torno das entidades Cliente, Produto, Fornecedor, Venda, ItemVenda, Funcionário e Administrador: um cliente possui uma ou mais vendas; cada venda é composta por itens, que se vinculam a produtos; cada produto é associado a um fornecedor; e as vendas são registradas por funcionários. O diagrama de sequência detalha o fluxo de registro de uma venda, da seleção do cliente e dos produtos até a confirmação e o armazenamento das informações.

A interface foi concebida com protótipos em três níveis de fidelidade para as telas de *login*, página inicial, cadastro e listagem de produtos, registro de vendas e vendas registradas. Os de baixa fidelidade foram esboçados em papel e digitalizados; os de média fidelidade, elaborados digitalmente em cores neutras, simularam a navegação entre telas; e os de alta fidelidade já incorporaram cores, logotipo e tipografia finais. A identidade visual adota verde-escuro (#1B5E20) como cor predominante e atribui uma cor exclusiva à barra superior de cada tela de listagem, associada a um ícone, para facilitar a memorização das funções.

IMPLEMENTAÇÃO

O sistema foi desenvolvido em Python, com interface gráfica em Flet, banco de dados SQLite, módulo CSV do Python para exportação de dados, editor Visual Studio Code e controle de versão com Git. As tecnologias foram escolhidas por seu baixo custo, pela compatibilidade com computadores de configuração modesta, pela facilidade de aprendizado e pela documentação disponível; a combinação de Python, Flet e SQLite permite construir a interface inteiramente em Python e armazenar os dados localmente, sem servidor, o que atende aos requisitos RNFo1 e RNFo4. O sistema roda em Windows e foi testado no Windows 11; a execução em outros sistemas operacionais não foi avaliada e fica como migração futura.

O acesso ocorre por *login* com usuário e senha; na primeira execução, quando não há usuários, o sistema exibe o cadastro do administrador (nome, empresa, usuário, *e-mail* e senha). Após a autenticação, a tela inicial apresenta indicadores — total de vendas, de produtos e de clientes —, atalhos para os módulos principais e alternância entre tema claro e escuro. A navegação entre módulos é feita por menu lateral (Início, Produtos, Clientes, Funcionários, Fornecedores, Estoque, Vendas, Relatórios e Configurações).

No módulo de produtos, o cadastro coleta nome, descrição, preço de venda, preço promocional, custo unitário, estoque, fornecedor, categoria e data de cadastro, com identificador gerado automaticamente; a listagem permite editar, excluir e buscar por nome, categoria ou ID. O módulo de estoque exibe as movimentações, e cada venda atualiza o estoque automaticamente (RFo6). Há também cadastros e listagens de clientes (nome, Cadastro de Pessoas Físicas — CPF, telefone e endereço), funcionários (nome, *e-mail* e função, necessários para vincular o vendedor a cada venda) e fornecedores (nome, Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica — CNPJ — ou CPF, contatos e endereço), estes associáveis aos produtos.

A tela de vendas permite escolher o vendedor responsável e o cliente, adicionar um ou mais produtos por nome ou ID, informar quantidade e desconto e confirmar a operação; o total é calculado automaticamente e as vendas registradas ficam disponíveis para consulta (Figura 2).

Figura 2 - Tela de registro de vendas (dados simulados).

The screenshot shows a web application for recording sales. At the top right, a timestamp reads 'Hoje: 25/06/2025 23:34:03'. The main area is titled 'Itens da Venda' and contains a table with the following data:

ID	Nome	Qtde	Desconto	Valor Unit.	Total	Ações
1	Detergente Líquido Concentrado (5L)	1.0	R\$ 0,00	R\$ 25,50	R\$ 25,50	[Red trash icon]
3	Banana	1.0	R\$ 0,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00	[Red trash icon]
4	Feijão	1.0	R\$ 0,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00	[Red trash icon]
1	Detergente Líquido Concentrado (5L)	1.0	R\$ 0,00	R\$ 25,50	R\$ 25,50	[Red trash icon]
6	Sabão em pó (400g)	1.0	R\$ 0,00	R\$ 11,00	R\$ 11,00	[Red trash icon]
7	Sabonete	1.0	R\$ 0,00	R\$ 4,00	R\$ 4,00	[Red trash icon]

To the right of the table is a sidebar titled 'CAIXA LIVRE - VENDA'. It includes a dropdown for 'Vendedor Responsável' (Gabriel), a text input for 'Atendente' (Ana Costa), a text input for 'Produto (nome ou ID)', a quantity selector set to '1', a 'Preço Unitário' input, an '+ Adicionar Produto' button, and a 'Status da Venda' dropdown (Concluída). At the bottom of the sidebar is a green 'SALVAR VENDA' button.

The bottom section of the interface is a blue bar containing a 'Subtotal: R\$ 86,00', a 'Desconto (R\$)' input set to '0.0', and a 'TOTAL: R\$ 86,00'.

Fonte: Os autores, 2026.

O módulo de relatórios foi concebido para exportar vendas por período, clientes com mais compras e produtos mais vendidos; na versão final, porém, a exportação em CSV apresentou falhas (descritas em Testes funcionais), e seu ajuste está previsto para versões futuras. O módulo de configurações permite alterar senha, nome da empresa e tema. Os formulários validam campos obrigatórios e exibem mensagens de erro e de confirmação, e as listagens oferecem filtros e busca. O código-fonte foi disponibilizado em repositório público de código aberto (endereço omitido para a avaliação cega), de modo que pequenos empreendedores e pesquisadores possam utilizá-lo e aprimorá-lo.

TESTES UNITÁRIOS

O primeiro ciclo de testes unitários foi executado em 10 de junho de 2025 e abrangeu três módulos do código (*src*, *routes* e *database*). Das 156 funções, 131 foram testadas (cobertura de 84%); dessas, 108 não apresentaram defeitos e 23 revelaram falhas, o que resulta em qualidade global de 82,44%. O módulo *database* obteve a menor qualidade (72,73%), com 9 defeitos em 33 funções testadas, e o módulo *routes* concentrou o maior número absoluto de falhas (13). Por outro lado, 25 das 156 funções (16,0%) não chegaram a ser testadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Resultados do primeiro ciclo de testes unitários, por módulo, 2025.

Módulo	Total funções	de	Funções testadas	Testadas defeitos	com	Cobertura	Qualidade
src	15	13	1			87%	92,31%
routes	102	85	13			83%	84,71%
database	39	33	9			85%	72,73%
Total	156	131	23			84%	82,44%

Fonte: Os autores, 2026.

TESTES FUNCIONAIS

O ciclo de testes funcionais foi executado em 26 de junho de 2025. Dos 20 cenários planejados, 18 foram executados (cobertura de 90%), 15 sem defeitos e 3 com defeitos (qualidade de 83,33%). Os cenários bem-sucedidos incluem autenticação com credenciais válidas e com senha incorreta, cadastro de fornecedor com CNPJ válido e inválido, bloqueio de produto com preço negativo e de venda sem estoque, cálculo correto do total em venda com três produtos, filtro de vendas por data e registro de entradas e saídas no histórico de estoque. Os três defeitos encontrados foram: cadastro de funcionário sem cargo, em que o campo obrigatório não é destacado na interface (CT-006, gravidade baixa); busca por CEP inválido, em que o retorno de erro ao usuário é insuficiente (CT-010, gravidade baixa); e exportação de relatório em CSV a partir da listagem de vendas, cujo código de exportação está incompleto (CT-016, gravidade média).

12

DISCUSSÃO

Os resultados indicam que o sistema implementa, de forma estável, os fluxos centrais de cadastro, venda e atualização de estoque, inclusive com regras de bloqueio (preço negativo, venda sem estoque). Os três defeitos funcionais são de natureza distinta: dois afetam a usabilidade (sinalização de campo obrigatório e mensagem de erro na busca de CEP) e um compromete uma funcionalidade prevista — a exportação de relatórios em CSV (RF09) —, relevante para empresas que precisam documentar e analisar suas vendas. A correção desse defeito é a prioridade imediata, seguida de novo ciclo de testes para verificar as correções e a ausência de regressões.

Em relação aos trabalhos relacionados, o sistema compartilha com Silva e Viegas (2022) a opção por uma aplicação desktop voltada a pequenos estabelecimentos e se distingue de Lima et al. (2023), que propõem um protótipo web ainda não implementado, por ter sido codificado,

por executar localmente, sem conexão com a internet, e por ter passado por testes. Sousa e Elleres (2023), por sua vez, submeteram o sistema que desenvolveram à avaliação de 25 possíveis usuários, etapa que ainda falta ao sistema aqui descrito. Os achados de Lunardi, Dolci e Maçada (2010) sobre o peso das necessidades internas e do planejamento dos investimentos em TI sugerem que a adoção de um sistema como este tende a render mais quando responde a necessidades concretas, como as dificuldades de controle de vendas e de estoque observadas nas seis empresas, e quando é planejada, o que reforça a pertinência de pilotos em estabelecimentos reais.

Cabe delimitar o alcance dessas evidências. Os testes foram conduzidos pelos próprios desenvolvedores, com dados simulados, e não por usuários reais em ambiente comercial; portanto, demonstram a correção funcional do software, mas não permitem afirmar que sua usabilidade, sua aceitação ou seu impacto na gestão das empresas tenham sido validados. O tempo de resposta (RNFO3) e o backup manual (RNFO5) também não constam entre os resultados reportados. Nos termos da ISO/IEC 25010:2023, as evidências referem-se à adequação funcional: eficiência de desempenho, segurança da informação (o sistema armazena dados pessoais de clientes e senhas de usuários) e capacidade de interação não foram avaliadas. Além disso, a amostra de seis estabelecimentos é intencional e pequena, a observação baseou-se em relatos informais, e a comparação com trabalhos relacionados (Quadro 1) é qualitativa. Uma limitação adicional é que o sistema é restrito a desktop, foi testado apenas no Windows 11 e exige computador, o que o torna inadequado a parte dos comércios locais que não dispõem do equipamento.

13

Do ponto de vista técnico, optou-se deliberadamente por funcionalidades básicas para preservar a simplicidade. Por isso, ficaram fora do escopo integração com meios de pagamento, emissão de notas fiscais eletrônicas, controle financeiro detalhado e perfis de acesso múltiplos, o que pode limitar a escalabilidade em contextos mais exigentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou o desenvolvimento de um sistema desktop gratuito de controle de vendas para pequenas empresas varejistas de um município amazônico, do diagnóstico das rotinas locais à avaliação técnica por testes unitários e funcionais. A observação de seis estabelecimentos resultou em requisitos que foram modelados, prototipados e implementados

com Python, Flet e SQLite, com funcionamento offline e funcionalidades de cadastro, venda, estoque e relatórios.

Os testes indicam viabilidade técnica preliminar: cobertura de 84% e qualidade de 82,44% nos testes unitários e cobertura de 90% e qualidade de 83,33% nos funcionais, com defeitos localizados e passíveis de correção. Como contribuição, o trabalho documenta um processo reprodutível de desenvolvimento de *software* de baixo custo em contexto de baixa maturidade digital e disponibiliza o código para uso e evolução por terceiros.

Como trabalhos futuros, propõem-se: corrigir os defeitos identificados, em especial a exportação em CSV, e executar novos ciclos de teste; realizar testes de aceitação e avaliação de usabilidade com usuários reais em estabelecimentos piloto, empregando a versão brasileira da escala SUS (Lourenço; Carmona; Lopes, 2022), medidas de eficácia, eficiência e satisfação conforme a ISO 9241-11 (ISO, 2018) e a inspeção por heurísticas de Nielsen (1994); adotar testes automatizados; incluir módulos de controle financeiro e integração com emissão de notas fiscais; migrar o sistema para outros sistemas operacionais, além do Windows; oferecer versão para dispositivos móveis, dado o uso do celular como principal ferramenta de trabalho por muitos pequenos empresários; promover ações de capacitação digital; e conduzir estudos longitudinais sobre o impacto do uso do sistema nas práticas de gestão e nos resultados das empresas.

REFERÊNCIAS

BARROS, H. M. Transformação digital para MEI, micro e pequenas empresas: o papel das ferramentas digitais para a inovação e o desenvolvimento do negócio. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 9, p. 4529-4545, 2023.

DELAMARO, M. E.; JINO, M.; MALDONADO, J. C. **Introdução ao teste de software**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Estudo revela que 66% das micro e pequenas empresas estão nos níveis iniciais de maturidade digital**. [S. l.]: FGV, 2021. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/estudo-revela-66-micro-e-pequenas-empresas-estao-niveis-iniciais-maturidade-digital>>. Acesso em: 30 set. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2022: população e domicílios — primeiros resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua: acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2025**. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em:

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102290_informativo.pdf>. Acesso em: 1 out. 2026.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 9241-11:2018: ergonomics of human-system interaction — part 11: usability: definitions and concepts**. Geneva: ISO, 2018.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION; INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (ISO/IEC). **ISO/IEC 25010:2023: systems and software engineering — systems and software quality requirements and evaluation (SQuaRE) — product quality model**. Geneva: ISO/IEC, 2023.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação gerenciais**. 11. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.

LIMA, B. D. et al. Desenvolvimento de um protótipo para controle de vendas de uma loja atuante no segmento de comércio de roupas. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica**, v. 13, n. 2, 2023.

LOURENÇO, D. F.; CARMONA, E. V.; LOPES, M. H. B. M. Tradução e adaptação transcultural da System Usability Scale para o português do Brasil. **Aquichan**, v. 22, n. 2, e2228, 2022.

LUNARDI, G. L.; DOLCI, P. C.; MAÇADA, A. C. G. Adoção de tecnologia de informação e seu impacto no desempenho organizacional: um estudo realizado com micro e pequenas empresas. **Revista de Administração**, v. 45, n. 1, p. 5-17, 2010.

NIELSEN, J. Enhancing the explanatory power of usability heuristics. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS (CHI 94), 1994, Boston. **Proceedings [...]**. New York: ACM, 1994. p. 152-158.

OLIVEIRA, J. J. R. et al. Uma solução open source para controle de estoque em pequenos negócios: Jdastock. **Revista ft**, v. 30, n. 158, p. 01-24, 2026.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software**. 9. ed. [S. l.]: McGraw Hill Brasil, 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Pequenos negócios já representam 30% do Produto Interno Bruto do país**. [S. l.]: Agência Sebrae de Notícias, 2020. Disponível em: <<https://agenciasebrae.com.br/?p=5005>>. Acesso em: 1 out. 2026.

SILVA, L. F. C.; VIEGAS, S. C. Sistema de gerenciamento de estoque e vendas para pequenos e médios negócios. **REFAQI – Revista de Gestão, Educação e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2022.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOUSA, I. A.; ELLERES, P. A. P. Sistema de gestão de vendas e estoque: para lojas de varejo. **Revista ft**, v. 27, n. 128, 2023.