**Wyden**

**UniFavip**

**Projeto Remunerado**

**Zenilson José Oliveira de Almeida, Miguel Victor Bezerra, Heitor Vitor Bezerra da Silva**

**Maurício Neto**

**2025**

**Caruaru/PE**

* DIAGNÓSTICO E TEORIZAÇÃO
* Identificação das partes interessadas e parceiros

O projeto envolve como principal parte interessada um microempreendedor individual (MEI), que atua como vendedor de mercadorias diversas em um bairro periférico da cidade. O perfil socioeconômico é de baixa renda, com escolaridade de ensino médio completo. Trata-se de um homem, na faixa etária de 40 a 50 anos, que comercializa seus produtos principalmente de forma ambulante e em pontos fixos informais. A estimativa inicial é de que o projeto beneficie diretamente este vendedor, mas também tenha impacto indireto em seus clientes regulares (aproximadamente 50 pessoas por semana), que passarão a ter maior segurança e confiabilidade nas transações realizadas.

Além do empreendedor, o projeto conta com a participação de estudantes e professores da área de tecnologia da informação e engenharia da computação, atuando como desenvolvedores e orientadores técnicos.

* Problemática e/ou problemas identificados

Durante conversas informais com o empreendedor, foi identificado que ele enfrentava grandes dificuldades em organizar suas vendas e controlar seu estoque. A ausência de um equipamento emissor de nota ou recibo gerava desconfiança entre os clientes e dificultava o controle financeiro. Além disso, o estoque das mercadorias é armazenado em caixas, e o controle é feito de forma manual, o que frequentemente resulta em falhas, como rupturas de estoque ou sobras.

A problemática priorizada foi, portanto, a necessidade de digitalização e automação de processos comerciais básicos (emissão de notas e controle de estoque), de forma acessível e adaptada à realidade de pequenos vendedores com poucos recursos financeiros e técnicos. Essa demanda surgiu diretamente a partir da escuta ativa e da interação com o microempreendedor, que expressou sua vontade de melhorar sua organização e profissionalizar suas vendas.

* Justificativa

A proposta tem relevância acadêmica por permitir a aplicação prática de conhecimentos nas áreas de desenvolvimento de software, sistemas embarcados e Internet das Coisas (IoT). Os alunos envolvidos irão trabalhar no desenvolvimento de um sistema PDV (ponto de venda) com integração a uma impressora térmica para emissão de notas, além de um sistema de monitoramento de estoque utilizando sensores de peso conectados a uma plataforma IoT.

A aprendizagem baseada em projetos é fomentada ao permitir que os alunos enfrentem uma demanda real, com todas as suas complexidades, desenvolvendo tanto habilidades técnicas (programação, integração de hardware, design de interfaces) quanto habilidades interpessoais (comunicação com o cliente, levantamento de requisitos, trabalho em equipe). A pertinência também se dá em relação aos objetivos dos cursos envolvidos, como o desenvolvimento de soluções tecnológicas aplicadas a problemas sociais e o estímulo à inovação com impacto comunitário.

O grupo de trabalho está motivado a contribuir com a inclusão digital e tecnológica de pequenos empreendedores, ajudando a reduzir a desigualdade no acesso a ferramentas de gestão comercial.

* Objetivos/resultados/efeitos a serem alcançados (em relação ao problema identificado e sob a perspectiva dos públicos envolvidos)

Desenvolver um sistema PDV (Ponto de Venda) funcional e de fácil utilização, que auxilie microempreendedores no controle de vendas, estoque e emissão de comprovantes de compra.

Integrar tecnologias de automação, como balança eletrônica (ESP32 + HX711) e impressão térmica, visando melhorar a gestão de estoque físico em tempo real.

Capacitar o microempreendedor no uso do sistema desenvolvido, por meio de treinamentos e acompanhamento, garantindo a autonomia no gerenciamento do negócio.

Instrumentos de Avaliação :

Aplicação de questionários de satisfação e de usabilidade com o empreendedor após a implantação.

Checklist de funcionalidades, avaliando se o sistema atende plenamente às demandas propostas (cadastro, vendas, impressão, alerta de estoque, etc.).

Observação direta do uso do sistema durante o acompanhamento, anotando melhorias, dificuldades e sugestões.

* Referencial teórico (subsídio teórico para propositura de ações da extensão)

O desenvolvimento de um sistema de ponto de venda (PDV) acessível, com integração de hardware e software, exige a compreensão de diferentes áreas do conhecimento, como sistemas embarcados, desenvolvimento ágil e gestão de micro e pequenos negócios. O referencial teórico adotado neste projeto foi selecionado para fundamentar as decisões técnicas, metodológicas e sociais necessárias para sua execução.

Primeiramente, os conceitos de Sistemas Embarcados, conforme abordado por Marwedel (2010), são fundamentais para compreender a integração entre hardware e software em dispositivos de baixo custo, como o ESP32, utilizado no monitoramento do estoque por sensores de peso. O autor discute as limitações e desafios presentes em sistemas embarcados, como consumo de energia, processamento limitado e comunicação eficiente. Essa base teórica é essencial para projetar uma solução robusta, que seja capaz de operar de forma autônoma, mesmo em ambientes com infraestrutura limitada.

No campo do desenvolvimento de software, utilizamos como referência os princípios da Metodologia Lean Startup, propostos por Eric Ries (2011). Ries defende o desenvolvimento ágil, com ciclos rápidos de construção, medição e aprendizado. Esse conceito é especialmente aplicável ao nosso contexto, pois permite que o sistema PDV seja desenvolvido em constante interação com o microempreendedor, garantindo que as funcionalidades estejam alinhadas às suas reais necessidades. A ideia de prototipagem rápida, validação de hipóteses e ajuste contínuo é fundamental para evitar desperdícios e garantir a efetividade da solução proposta.

Além disso, a perspectiva de geração e compartilhamento de conhecimento dentro dos pequenos negócios é fundamentada na teoria da Criação do Conhecimento Organizacional, de Nonaka e Takeuchi (1997). Esses autores enfatizam a importância do conhecimento tácito (experiência prática do empreendedor) e do conhecimento explícito (dados estruturados, sistemas e registros), que, quando integrados, favorecem processos de inovação. O uso do sistema PDV permite exatamente essa conversão: informações antes dispersas e informais passam a ser sistematizadas, permitindo uma gestão mais eficiente e tomada de decisões baseada em dados.

Sob o viés da inclusão digital e social, trazemos também as contribuições de Castells (2003), que discute a importância das tecnologias da informação no enfrentamento das desigualdades sociais. Castells ressalta que o acesso às tecnologias não deve ser visto apenas como ferramenta técnica, mas como meio de transformação social, capacitando indivíduos e fortalecendo comunidades. Assim, nosso projeto não apenas entrega uma solução tecnológica, mas também contribui para o empoderamento do microempreendedor, promovendo sua autonomia econômica.

Por fim, os conceitos de Design Centrado no Usuário (DCU), defendidos por autores como Norman (2013), são aplicados no desenvolvimento da interface gráfica do sistema. Norman enfatiza que sistemas tecnológicos devem ser projetados levando em consideração a experiência do usuário, suas limitações e necessidades. Este princípio guiou o desenvolvimento de uma interface simples, intuitiva e funcional, capaz de ser operada por usuários com baixo grau de familiaridade tecnológica.

Dessa forma, o projeto se sustenta em um arcabouço teórico interdisciplinar, que não apenas orienta as escolhas técnicas, mas também garante que a solução proposta esteja alinhada com os princípios de inclusão, acessibilidade, usabilidade e sustentabilidade social e econômica.

Referências

CASTELLS, M. A Sociedade em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

MARWEDEL, P. Embedded System Design: Embedded Systems Foundations of Cyber-Physical Systems. Springer, 2010.

NORMAN, D. A. O Design do Dia a Dia. Rio de Janeiro: Rocco, 2013.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, 1997.

RIES, E. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. Crown Business, 2011.

* PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO
* Plano de trabalho (usando ferramenta acordada com o docente)

O projeto foi planejado a partir das necessidades identificadas junto ao microempreendedor, que relatou dificuldade no controle de estoque, na organização de vendas e na emissão de comprovantes. A equipe definiu uma sequência de ações para garantir que os objetivos sejam alcançados.

Primeiramente, foi realizado o levantamento de requisitos por meio de uma conversa com o microempreendedor, para entender suas dificuldades e necessidades específicas. Essa etapa foi conduzida por todos os integrantes do grupo, com prazo até 22 de março de 2025.

Em seguida, foi feito o planejamento do sistema, no qual foram definidos os recursos, as funcionalidades e o design. Essa etapa também contou com a participação de todos, com prazo até 29 de março de 2025.

Após o planejamento, o desenvolvimento técnico começou com a criação do banco de dados, responsabilidade de Miguel, com entrega até 5 de abril de 2025.

Na sequência, Zenilson e Heitor ficaram responsáveis pelo desenvolvimento da interface, utilizando a biblioteca CustomTkinter para criar uma interface intuitiva e fácil de usar. Essa etapa foi concluída até 12 de abril de 2025.

Paralelamente, Zenilson também desenvolveu a integração com o hardware, que inclui a balança (ESP32 + HX711) e a impressora térmica. Essa integração teve como prazo final o dia 26 de abril de 2025.

O desenvolvimento das funcionalidades principais, como cadastro de produtos, tela de vendas, controle de estoque, emissão de nota e alerta de estoque baixo, foi responsabilidade de todos os integrantes, com prazo até 10 de maio de 2025.

Depois, foram realizados os testes finais junto ao microempreendedor, onde ele pôde utilizar o sistema de forma simulada, testando todos os recursos e fornecendo feedback para possíveis melhorias. Essa etapa foi concluída até o dia 20 de maio de 2025.

O grupo também realizou uma capacitação com o microempreendedor, ensinando-o a utilizar o sistema de forma eficiente e segura, concluída até o dia 25 de maio de 2025.

Por fim, a entrega oficial do projeto ocorreu no dia 8 de junho de 2025, com o sistema funcionando plenamente, acompanhado de documentação e suporte inicial.

* Descrição da forma de envolvimento do público participante na formulação do projeto, seu desenvolvimento e avaliação, bem como as estratégias pelo grupo para mobilizá-los.

O microempreendedor esteve envolvido em todas as etapas do projeto. Na fase de levantamento de requisitos, ele explicou detalhadamente suas dificuldades e necessidades no controle do negócio.

Durante o desenvolvimento, ele acompanhou a criação dos protótipos das telas, opinou sobre a disposição dos botões, as cores, a organização das informações e sugeriu ajustes que foram prontamente atendidos.

Nos testes, ele participou ativamente, simulando situações reais de vendas, cadastrando produtos, testando o controle de estoque e a impressão dos comprovantes. Seu feedback foi fundamental para realizar ajustes e garantir que o sistema atendesse plenamente às suas expectativas.

A avaliação do projeto foi feita com base no uso prático do sistema e também por meio de um questionário aplicado após a capacitação, além de conversas informais, nas quais ele expressou seu nível de satisfação.

Todos esses processos foram registrados com fotos, vídeos, capturas de tela e mensagens, servindo como evidência da participação ativa do público no desenvolvimento do projeto.

* Grupo de trabalho (descrição da responsabilidade de cada membro)

Zenilson José Oliveira de Almeida ficou responsável pelo desenvolvimento da interface gráfica do sistema, além da integração com a balança (ESP32 + HX711) e com a impressora térmica. Também realizou parte dos testes e da documentação técnica.

Miguel Victor Bezerra foi responsável pela criação do banco de dados SQLite, cuidando da modelagem, da implementação e da manutenção. Também atuou na lógica do controle de estoque e nas funções de cadastro e vendas.

Heitor Vitor Bezerra da Silva ficou responsável pelo design das interfaces, pela organização visual do sistema e também auxiliou no desenvolvimento das telas, nos testes de usabilidade e na elaboração da documentação.

* Metas, critérios ou indicadores de avaliação do projeto

O projeto possui três metas principais. A primeira é entregar um sistema de PDV funcional, que seja capaz de realizar vendas, cadastrar produtos, controlar o estoque e emitir comprovantes.

A segunda meta é garantir a integração do sistema com a balança, permitindo a leitura do peso em tempo real, e com a impressora térmica, possibilitando a geração dos comprovantes de venda de forma correta.

A terceira meta é capacitar o microempreendedor no uso do sistema, garantindo que ele seja capaz de realizar operações de venda, cadastro de produtos e controle de estoque sem a necessidade de suporte constante.

Os critérios de sucesso incluem a realização de testes práticos que comprovem o funcionamento correto do sistema, tanto na parte de software quanto na integração com o hardware. Outro critério é o feedback positivo do microempreendedor após utilizar o sistema, tanto durante os testes quanto após a capacitação.

Os indicadores são a ausência de erros críticos durante os testes, a capacidade do sistema de emitir alertas de estoque baixo corretamente, a leitura precisa do peso pela balança e a satisfação do usuário final.

* Recursos previstos

Os recursos materiais utilizados foram computadores para desenvolvimento, uma impressora térmica do modelo HPRT MPT-II, uma placa ESP32, um módulo HX711, uma célula de carga (balança), além de componentes eletrônicos como protoboard, jumpers e fios.

Os recursos humanos foram compostos pelos três integrantes do grupo, que desempenharam funções técnicas e de suporte, além da participação ativa do microempreendedor, que contribuiu com informações, testes e validações.

Como recurso institucional, foram utilizados os laboratórios da instituição, que ofereceram infraestrutura, computadores e acesso à internet para o desenvolvimento do projeto.

Todos os materiais foram providos pelos próprios integrantes do grupo, não havendo necessidade de gastos extras.   
  
No total foram gastos 227 reais.

* Detalhamento técnico do projeto

O projeto consiste no desenvolvimento de um sistema de ponto de venda (PDV) offline, utilizando a linguagem Python e a biblioteca gráfica CustomTkinter. O sistema conta com banco de dados SQLite para armazenamento local dos dados, como cadastro de produtos e registros de vendas.

Uma das principais inovações do sistema é a integração com uma balança digital, construída com ESP32 e módulo HX711, que permite o controle automático do estoque com base no peso dos produtos. Sempre que uma venda é realizada, o sistema atualiza o estoque automaticamente e emite um alerta quando o peso chega a menos de 100 gramas.

Além disso, o sistema também está integrado a uma impressora térmica, que emite um comprovante não fiscal com informações da venda, incluindo produtos, quantidades, valores e data.

O sistema oferece uma interface simples, amigável e adaptada às necessidades do microempreendedor, permitindo operações rápidas de cadastro, vendas e controle de estoque, tudo de forma offline, sem depender de conexão com a internet.

* ENCERRAMENTO DO PROJETO
* Relato Coletivo:

O grupo considera que os objetivos sociocomunitários foram plenamente alcançados. Conseguimos desenvolver uma solução tecnológica que atende diretamente às necessidades do microempreendedor, proporcionando mais organização, controle e agilidade nas suas atividades comerciais.

O sistema desenvolvido resolveu problemas como a dificuldade no controle de estoque, a falta de um sistema de vendas adequado e a emissão de comprovantes para os clientes. Além disso, a integração com a balança e a impressora térmica trouxe um diferencial, permitindo que o empreendedor automatizasse parte dos seus processos.

O projeto proporcionou uma troca de conhecimentos muito rica entre o grupo acadêmico e o empreendedor, que participou ativamente desde a concepção até a entrega final. O grupo também desenvolveu habilidades técnicas, de comunicação e trabalho em equipe, fundamentais para a vida profissional.

* Avaliação de reação da parte interessada

Foi realizada uma entrevista presencial com o microempreendedor, onde ele expressou grande satisfação com o sistema entregue. De acordo com suas palavras:

“O sistema me ajudou muito. Antes eu anotava tudo no caderno e sempre me perdia, não sabia direito quanto tinha de mercadoria ou se estava perdendo venda. Agora eu vejo tudo certinho, sei quando o estoque está acabando, e ainda posso entregar um comprovante para o cliente, que fica mais profissional. Foi muito bom, só tenho a agradecer ao pessoal que fez esse sistema pra mim.”

O feedback foi gravado em áudio, com autorização, e também documentado por meio de fotos do uso prático do sistema.

O empreendedor destacou ainda que se sente mais confiante na gestão do seu negócio e que o sistema atendeu todas as expectativas, sendo fácil de usar e eficiente no controle das vendas e do estoque.

* Relato de Experiência Individual (Pontuação específica para o relato individual)

Zenilson José Oliveira de Almeida

CONTEXTUALIZAÇÃO

Participei ativamente do desenvolvimento do projeto de extensão, que tinha como objetivo criar um sistema de ponto de venda (PDV) para um microempreendedor. Minha principal responsabilidade foi no desenvolvimento da interface do sistema, além da integração com a balança (ESP32 + HX711) e a impressora térmica.

METODOLOGIA

O projeto foi desenvolvido no laboratório da instituição, com encontros presenciais e remoto. O público envolvido foi o microempreendedor, que participou em todas as etapas, desde a identificação dos problemas até os testes finais.

Trabalhamos durante os meses de março a junho de 2025. As etapas incluíram levantamento de requisitos, planejamento, desenvolvimento do sistema (interface, banco de dados, funcionalidades), integração com os dispositivos físicos e, por fim, testes e entrega.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Minhas expectativas foram superadas. Achei inicialmente que seria muito desafiador integrar o Python com hardware como a balança e a impressora, mas com pesquisa, testes e muita prática, consegui superar essas dificuldades.

Foi gratificante ver que o empreendedor ficou extremamente satisfeito e que o sistema de fato resolveu um problema real. Aprendi muito sobre integração de hardware com software, organização de banco de dados, além de desenvolver mais minha lógica de programação e trabalho em equipe.

As principais dificuldades foram os ajustes na comunicação serial com o ESP32 e a configuração da impressora térmica, que exigiu bastante pesquisa. Como recomendação, deixo que futuros projetos considerem desde o início o teste físico com os dispositivos, para antecipar problemas.

REFLEXÃO APROFUNDADA

Percebi na prática como os conceitos teóricos de banco de dados, programação orientada a eventos e engenharia de software são essenciais. A teoria se confirmou quando tivemos que fazer o levantamento correto dos requisitos, escolher a melhor tecnologia para a interface, testar rigorosamente cada componente e garantir uma boa experiência para o usuário.

Mais do que programar, foi necessário entender o problema, planejar, comunicar com clareza e adaptar as soluções às limitações e necessidades do empreendedor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa experiência reforçou minha vontade de seguir na área de desenvolvimento de sistemas embarcados e soluções integradas. Acredito que projetos como esse deveriam ser mais comuns, pois unem teoria, prática e impacto social real.

No futuro, poderíamos evoluir o sistema para funcionar também em dispositivos móveis ou via web, além de implementar relatórios financeiros automáticos e até mesmo controle por voz para facilitar ainda mais a operação.

Miguel Victor Bezerra

CONTEXTUALIZAÇÃO

Atuei no projeto focando principalmente no desenvolvimento e gestão do banco de dados, além de colaborar na criação das lógicas de controle de estoque, cadastro de produtos e vendas.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado de forma colaborativa, com encontros presenciais e online. Tivemos uma troca muito rica com o microempreendedor, que ajudou muito na definição do que era realmente necessário no sistema.

Minhas principais atividades foram planejar, criar e estruturar o banco de dados em SQLite, além de participar no desenvolvimento das funcionalidades que dependiam do armazenamento e consulta dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fiquei satisfeito com o resultado, principalmente ao ver o sistema funcionando corretamente, atendendo às necessidades do empreendedor.

Aprendi muito sobre organização de dados, como pensar na estrutura correta do banco, nas chaves primárias, integridade dos dados e como isso impacta diretamente na eficiência do sistema.

Tive facilidade na modelagem dos dados, mas percebi que na prática surgem muitos detalhes que a teoria nem sempre aborda, como exceções no cadastro, necessidade de relatórios e consistência dos dados.

Foi muito gratificante ver que o sistema facilitou o dia a dia do empreendedor, que antes fazia tudo manualmente.

REFLEXÃO APROFUNDADA

Na prática, pude perceber a importância de uma boa modelagem de dados e de validar cada etapa do desenvolvimento com o usuário. A interação direta com quem vai usar o sistema fez toda a diferença para ajustar funcionalidades e garantir que o banco de dados atendesse as necessidades de verdade, não só aquilo que imaginamos na teoria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredito que poderíamos, futuramente, melhorar o banco de dados incluindo backup em nuvem, geração de relatórios financeiros e até integração com um sistema web. A experiência foi extremamente válida e contribuiu tanto para minha formação técnica quanto pessoal.

Heitor Vitor Bezerra da Silva

CONTEXTUALIZAÇÃO

Minha participação foi focada no desenvolvimento das interfaces, design das telas, e também na colaboração com a programação das funcionalidades e nos testes de usabilidade junto ao microempreendedor.

METODOLOGIA

O projeto foi realizado no laboratório da faculdade e também remotamente. Participei desde a fase de levantamento dos requisitos até os testes e entrega do sistema.

Minha principal atividade foi pensar no design das telas para que fossem simples, organizadas e fáceis de entender, especialmente para alguém que não tem familiaridade com tecnologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Superou minhas expectativas ver como um sistema bem organizado pode transformar a rotina de um pequeno negócio. Foi interessante entender como a interface influencia diretamente na facilidade de uso do sistema.

Descobri que criar um design eficiente não é apenas questão de estética, mas também de funcionalidade e de empatia com o usuário. As maiores dificuldades foram ajustar o espaço das informações, alinhar elementos e garantir que tudo fosse visualmente agradável e funcional.

Saí muito satisfeito com o resultado e percebi que meu interesse pela área de desenvolvimento front-end cresceu bastante após essa experiência.

REFLEXÃO APROFUNDADA

Pude perceber claramente a relação entre teoria e prática, especialmente nas disciplinas de interface, usabilidade e desenvolvimento de software. Na sala de aula vemos conceitos de design e UX, mas aplicá-los na prática, com um cliente real, é uma experiência totalmente diferente e muito enriquecedora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vejo que o sistema pode ser expandido, futuramente, para ter um painel de relatórios mais completo, além de uma interface responsiva para tablets ou celulares. Essa experiência me despertou muito mais interesse pela área de design de sistemas e desenvolvimento de interfaces.

**OBSERVAÇÃO: Exige-se que todo o processo de desenvolvimento do projeto de extensão seja documentado e registrado através de evidências fotográficas ou por vídeos, tendo em vista que o conjunto de evidências não apenas irá compor a comprovação da realização das atividades, para fins regulatórios, como também poderão ser usadas para exposição do projeto em mostras acadêmico-científicas e seminários de extensão a serem realizados pelas IES.**