

Hortifruti Santa Luzia

Bernardo Souza Alvim ¹, Carlos José Gomes Batista Figueiredo ¹

Gabriela Alvarenga Cardoso ¹, Marcos Alberto Ferreira Pinto ¹

Mateus Araujo Santos ¹, Rafael Ganascini de Moura ¹

¹Instituto de Ciências Exatas e Informática

Pontifícia Universidade de Minas Gerais (PUC Minas)

Belo Horizonte – MG – Brasil

bernardo.alvim@sga.pucminas.br

carlos.figueiredo.1507022@sga.pucminas.br

gabriela.cardoso.1026227@sga.pucminas.br

mafpi@sga.pucminas.br

mateus.santos@sga.pucminas.br

rafael.ganascini@sga.pucminas.br

Resumo. Este trabalho aborda o desenvolvimento de um sistema de gestão para o Hortifruti Santa Luzia LTDA, focado em automatizar processos manuais críticos: conciliação bancária via extração de dados de PDF e agrupamento de vendas por cliente. O software visa eliminar tarefas repetitivas, centralizar informações e fornecer controle operacional, modernizando a gestão do negócio e promovendo eficiência.

1. Introdução

A adoção de Tecnologia da Informação (TI) apresenta-se como um diferencial competitivo essencial para Micro e Pequenas Empresas (MPEs), estando significativamente associada à modernização e à melhoria das práticas de gestão em diversas áreas administrativas [Lunardi et al. 2017]. Apesar desses benefícios potencialmente transformadores, setores tradicionais da economia brasileira, como o comércio varejista de hortifruti, ainda operam frequentemente com processos manuais, o que gera ineficiências, dificulta o crescimento e limita sua competitividade. Esta realidade se alinha diretamente com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular o ODS 8, que visa “promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos” [ONU Brasil 2025].

O problema central deste trabalho emerge de um caso real: o Hortifruti Santa Luzia LTDA, um sacolão estabelecido em Santa Luzia, MG. A empresa enfrentava desafios operacionais significativos, incluindo a gestão financeira manual baseada em planilhas e extratos bancários em PDF, a dificuldade de organizar e se comunicar eficientemente com sua equipe de contabilidade e clientes atacadistas, e a falta de automação em processos críticos, como o controle de vencimentos de boletos e o agrupamento de compras. Essa operação antiquada consumia tempo valioso, propiciava erros e impedia a empresa de analisar seus dados de forma estratégica, impactando negativamente sua eficiência e seu potencial de crescimento.

Diante desse contexto, o objetivo geral deste trabalho é o desenvolvimento de um sistema de software para gestão financeira e comercial, customizado para as necessidades do Hortifrut Santa Luzia LTDA. O sistema visa automatizar processos-chave, centralizar informações e fornecer ferramentas analíticas, contribuindo, assim, para a modernização tecnológica do negócio. Para atingir este objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Implementar funcionalidades para automatizar a extração e categorização de dados de extratos bancários, eliminando a digitação manual.
- Desenvolver um módulo de agrupamento de compras para organizar e analisar o volume de aquisições por cliente.
- Prover um *dashboard* interativo para visualização e análise de métricas financeiras e comerciais chave, apoiando a tomada de decisão estratégica.

A justificativa para este projeto reside em seu potencial de transformar a operação interna do Hortifrut Santa Luzia, elevando-a a um patamar de maior eficiência, redução de custos operacionais, transparência e controle. O software foi concebido como um instrumento de promoção do trabalho decente, ao eliminar tarefas repetitivas e capacitar os colaboradores do Hortifrut. Indiretamente, ao modernizar a gestão do negócio, o sistema fortalece a cadeia produtiva local, pois a empresa, mais organizada e eficiente, torna-se um parceiro comercial mais estável e confiável para os pequenos produtores e atacadistas da região. Como contribuição principal, este trabalho oferece um caso de estudo prático de como a tecnologia da informação pode ser aplicada para resolver problemas reais de MPEs brasileiras, alinhando ganhos de produtividade com os princípios de desenvolvimento econômico sustentável e inclusivo preconizados pela Agenda 2030 da ONU.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta os fundamentos teóricos que embasam o presente trabalho. São abordados os conceitos de extensão universitária e sua relação com a formação discente e os ODS, um perfil do parceiro envolvido, os pilares da Engenharia de Software e as metodologias ágeis aplicadas ao contexto do projeto, além de uma revisão de trabalhos relacionados que abordam a modernização de MPEs por meio da TI.

2.1. Extensão Universitária

A extensão universitária é compreendida como um processo educativo, cultural e científico que articula o Ensino e a Pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre a universidade e a sociedade [FORPROEX 2007]. Para a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), a extensão é uma via de mão dupla, promovendo a interação dialógica entre a academia e a comunidade, com o objetivo de produzir e compartilhar conhecimentos que resultem em benefícios recíprocos e na transformação social [PUC Minas 2020].

A prática extensionista, neste contexto, vai além de um projeto pontual; é um instrumento de aplicação do conhecimento acadêmico na resolução de problemas reais da comunidade, fomentando a inovação e o desenvolvimento regional. Este trabalho alinha-se diretamente ao **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8 - Trabalho Decente e Crescimento Econômico** [ONU Brasil 2025], ao buscar modernizar a gestão de uma MPE local, potencializando sua eficiência, produtividade e sustentabilidade econômica, o que reverbera positivamente na cadeia produtiva em que está inserida.

A importância da extensão na formação do aluno é multifacetada. Ela permite a consolidação do aprendizado teórico por meio da prática, desenvolve competências sociodemocionais como empatia, trabalho em equipe e resolução de problemas complexos, e oferece uma visão crítica e socialmente responsável da profissão, formando egressos não apenas tecnicamente competentes, mas também cidadãos engajados com as demandas da sociedade [FORPROEX 2018].

2.2. Parceiro: Hortifrut Santa Luzia LTDA

O Hortifrut Santa Luzia LTDA é um estabelecimento comercial do segmento de hortifruti, localizado no município de Santa Luzia, na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. A empresa caracteriza-se como uma Microempresa (ME), conforme definição da Lei Complementar Nº 123/2006 [BRASIL 2006], e tem como atividade principal o comércio varejista de frutas, verduras e legumes, atendendo tanto ao consumidor final quanto a pequenos comerciantes da região.

O parceiro enfrentava desafios operacionais típicos de MPEs que operam com processos manuais: gestão financeira realizada em planilhas estáticas, dificuldade na conciliação bancária devido à dependência da análise de PDF de extratos, controle de compras e vendas pouco eficiente, e comunicação não sistematizada com seu canal de fornecedores. A motivação para a parceria com o projeto de extensão surgiu da necessidade premente de modernizar seus processos internos, ganhar eficiência operacional e obter melhores insights gerenciais para sustentar seu crescimento.

2.3. Engenharia de Software e Metodologias Ágeis

A Engenharia de Software é uma área de conhecimento multidisciplinar dedicada à aplicação de tecnologias, práticas e teorias sistemáticas, disciplinadas e quantificáveis para o desenvolvimento, operação e manutenção de software [Sommerville 2016]. Seu principal objetivo é a produção de software de alta qualidade, entregue dentro do prazo e do orçamento estabelecidos, que atenda às reais necessidades do usuário.

Dada a natureza dinâmica dos projetos de extensão, onde os requisitos podem evoluir rapidamente com a interação contínua com o parceiro, a adoção de **metodologias ágeis** se mostrou a mais adequada. O framework **Scrum** foi escolhido para gerenciar o desenvolvimento deste projeto. O Scrum é um processo iterativo e incremental, organizado em *Sprints* (ciclos de tempo fixo), que permite à equipe se autorregular, priorizar funcionalidades de maior valor para o cliente (o Hortifrut SL) e adaptar-se rapidamente a mudanças, através de eventos como *Sprint Planning*, *Daily Stand-ups*, *Sprint Review* e *Sprint Retrospective* [Schwaber and Sutherland 2020].

A escolha por uma abordagem ágil visa garantir que o software entregue seja verdadeiramente útil para o parceiro, incorporando seu *feedback* de forma contínua ao longo do desenvolvimento, em vez de apenas ao final do projeto.

2.4. Tecnologia da Informação e Modernização de MPEs

A modernização de Micro e Pequenas Empresas por meio da Tecnologia da Informação (TI) deixou de ser um diferencial competitivo para tornar-se uma questão de sobrevivência no mercado atual. Conforme demonstrado por Lunardi e Dolci (2017) [Lunardi et al. 2017], a adoção de TI está significativamente associada a melhores práticas

de gestão em MPEs. A automação de processos manuais e repetitivos — como conciliação bancária, controle de estoque e gestão de clientes — libera tempo dos gestores para atividades estratégicas, reduz a ocorrência de erros e proporciona maior confiabilidade aos dados.

O software desenvolvido neste trabalho enquadra-se na categoria de *Sistemas de Apoio à Decisão (SAD)*, pois visa consolidar dados financeiros e comerciais em um *dashboard* interativo, transformando dados brutos em informações acionáveis que subsidiam a tomada de decisão estratégica do gestor do Hortifrut SL [Turban et al. 2005].

2.5. Trabalhos Relacionados

A literatura apresenta diversos trabalhos que corroboram a premissa central deste projeto. Lunardi, Dolci e Maçada (2017) identificaram que a pressão externa e a existência de um ambiente organizacional favorável são os principais motivadores para a adoção de TI em MPEs, achado que se alinha perfeitamente com a motivação do Hortifrut SL em buscar a modernização para superar os desafios de seus processos manuais.

Em um estudo de caso análogo ao aqui proposto, Rocha, Costa e Santos (2019) investigaram os impactos da implantação de um sistema de gestão em uma microempresa do setor de serviços. O estudo relatou ganhos significativos que **diretamente espelham os objetivos almejados para o Hortifrut Santa Luzia LTDA**, como a padronização de processos, o maior controle financeiro e a expressiva redução de retrabalho e tarefas manuais por meio da automação. Os resultados positivos obtidos por Rocha validam o impacto transformador que soluções tecnológicas customizadas podem ter na eficiência e na competitividade de negócios de pequeno porte, servindo como um embasamento concreto para a expectativa de sucesso do presente trabalho.

Este trabalho diferencia-se dos demais por seu caráter extensionista e específico, focando não apenas no produto de software, mas no processo de interação contínua e escuta ativa para/com o parceiro, na implementação de funcionalidades específicas para o contexto do mesmo e na aplicação prática dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especificamente o ODS 8, como diretriz para o desenvolvimento tecnológico.

3. Metodologia

O desenvolvimento do projeto seguiu um fluxo iterativo e incremental, baseado no framework ágil **Scrum** [Schwaber and Sutherland 2020], organizado em *Sprints* de duas semanas e com o uso do método **Kanban** para gestão de tarefas e prazos. O ciclo principal de trabalho compreendeu as seguintes etapas:

3.1. Sprint 1: Conhecendo o cliente, Imersão e Captação de requisitos

A primeira sprint teve como objetivo principal o contato inicial e a imersão no contexto do cliente, Vlanney Gualberto, proprietário do Hortifrut Santa Luzia LTDA. Para isso, foi realizada uma reunião presencial envolvendo toda a *Scrum Team* e o cliente, com o intuito de definir os módulos centrais da solução e compreender profundamente suas dores e necessidades operacionais. Nos dias subsequentes, as interações ocorreram predominantemente com Marcos, filho de Vlanney, que atuou como representante do estabelecimento, garantindo a continuidade do alinhamento.

Com todas as informações coletadas junto ao parceiro, o projeto foi formalmente apresentado para a classe. Após a validação dos requisitos levantados, as professoras orientadoras autorizaram a transição para a próxima etapa, dedicada à modelagem do sistema.

3.2. Sprint 2: Modelagem e Início da Implementação

A segunda sprint teve a duração de 4 semanas, seguindo o ciclo de ceremonies do Scrum com *sprint planning*, reuniões semanais de alinhamento e uma *sprint review* final. Sendo a primeira delas dedicada à modelagem do sistema, com a elaboração de diagramas de casos de uso, diagrama entidade-relacionamento, início da implementação das classes de domínio do *backend* e criação dos *wireframes* iniciais.

Ao longo das três semanas seguintes, a equipe dedicou-se à implementação dos Requisitos Funcionais RF001 a RF011. O desenvolvimento foi acompanhado pela contínua atualização dos *wireframes*, que eram refinados à medida que novos campos e funcionalidades eram incorporados às interfaces.

Contudo, dois desafios técnicos significativos emergiram durante esta fase, relacionados aos requisitos RF005 (**Upload de Extrato**) e RF008 (**Cálculo de Frete**). O primeiro desafio consistia na dificuldade de realizar a leitura automática dos extratos bancários, uma vez que o sistema precisava processar arquivos PDF com leiautes distintos, provenientes do Sicoob e do Banco do Brasil. A solução adotada foi a identificação de **campos comuns** entre os dois formatos (como data, histórico e valor), criando um parser unificado, além da implementação de um **identificador único** composto pela concatenação desses campos-chave para garantir a unicidade de cada lançamento.

O segundo desafio envolvia a funcionalidade de cálculo de frete, especificamente a necessidade de visualizar a rota entre os pontos de origem e destino. Inicialmente, a integração com a API do **OpenStreetMap** apresentou limitações na renderização das rotas. Como solução, optou-se por uma filtragem mais especializada dos dados enviados para a API e a inclusão de pontos de centro para gerar rotas mais precisas, o que resultou em maior robustez e melhor visualização do trajeto.

3.3. Sprint 3: Continuação da Implementação

A terceira sprint manteve a estrutura e o ritmo de trabalho estabelecidos na sprint anterior, com duração de três semanas dedicadas à implementação de novas funcionalidades. O foco deste ciclo foi o desenvolvimento dos Requisitos Funcionais RF009, RF014 a RF018 e RF024, que compreendem funcionalidades avançadas de relatórios, agrupamento de compras e envio de documentos.

Um dos principais avanços técnicos desta etapa foi a integração com a API do Sicoob para geração automatizada de boletos bancários. Esta implementação permitiu ao Hortifrut Santa Luzia otimizar significativamente seu processo financeiro, eliminando a necessidade de emissão manual de cobranças e reduzindo possíveis erros operacionais. A integração segura com o sistema bancário representou um marco importante na automação dos processos do negócio.

3.4. Sprint 4: Finalização do MVP e Implementação de Funcionalidades Avançadas em Nuvem

A quarta sprint, com duração de três semanas, focou na consolidação do MVP com a implementação de funcionalidades críticas de automação fiscal e comunicação, além da preparação para implantação em nuvem. Foram realizadas integrações essenciais com APIs externas: a API do Sicoob para emissão de boletos e a API FocusNF para gestão de notas fiscais, resultando na geração automática de um relatório fiscal consolidado em .zip para envio à contabilidade. Paralelamente, foi integrado um chatbot no WhatsApp via UltraMSG, permitindo que os clientes solicitem documentos e recebam notificações automáticas diretamente pelo aplicativo, modernizando significativamente o canal de comunicação.

No âmbito da infraestrutura, estabeleceu-se uma estratégia de implantação em nuvem com ambientes distintos para homologação e produção. A homologação utilizou uma stack gratuita com Render e Aiven Cloud, enquanto o ambiente de produção foi configurado no Railway para o backend, assegurando maior robustez. Adicionalmente, incorporamos integralmente as melhorias identificadas em uma avaliação heurística conduzida na disciplina de IHC. As sugestões, como a adição de tooltips, padronização de textos e confirmações de ação, já haviam sido previstas e implementadas no sistema em desenvolvimento, uma vez que a avaliação original foi baseada em um protótipo de telas e não na versão final.

A sprint foi concluída com sucesso, entregando um sistema operacionalmente maduro e integrado a múltiplos ecossistemas externos. O resultado final eleva consideravelmente a experiência do cliente e a eficiência operacional do Hortifrutti, fechando o ciclo de desenvolvimento do MVP com todas as funcionalidades principais implementadas e validadas.

4. Resultados

Resultados do trabalho devem ser apresentados. Consiste na descrição técnica da solução desenvolvida. Use figuras e tabelas sempre que necessário. Todas as etapas descritas na metodologia devem ter seus resultados apresentados aqui. Uma subseção para apresentar a empresa ou área pode ser uma opção adotada.

Devem ser incluídas informações que permitam caracterizar a arquitetura do software, seus componentes arquiteturais, tecnologias envolvidas, frameworks utilizados, etc.

Devem ser apresentados os artefatos criados para a solução do problema (ex. software, protótipos, especificações de requisitos, modelagem de processos, documentos arquiteturais, etc). Os artefatos não devem ser apresentados na íntegra, mas o texto deve apresentar o que foi feito como solução para o problema apresentado.

Deve ter no mínimo: lista de requisitos (pode ser uma tabela), diagrama de classes e modelo relacional do banco de dados.

Apresente também as telas da aplicação e uma explicação de como usá-las. O código-fonte deve ser disponibilizado em um repositório público no Github Classroom. O link para o repositório deve estar no Trabalho. Colocar também o link da aplicação.

Veja os exemplos de uso de Figuras e Tabelas. Todas as figuras e tabelas devem

ser referenciadas no texto. Por exemplo, deve haver uma frase assim “A Figura 1 mostra ...” ou “A Tabela 1 mostra...



Figura 1. A typical figure

Tabela 1. Variables to be considered on the evaluation of interaction techniques

	Chessboard top view	Chessboard perspective view
Selection with side movements	6.02 ± 5.22	7.01 ± 6.84
Selection with in-depth movements	6.29 ± 4.99	12.22 ± 11.33
Manipulation with side movements	4.66 ± 4.94	3.47 ± 2.20
Manipulation with in-depth movements	5.71 ± 4.55	5.37 ± 3.28

Link do vídeo:

Link do repositório:

Link da apresentação:

5. Conclusões e trabalhos futuros

A conclusão deve iniciar resgatando o objetivo do trabalho e os principais resultados alcançados. Em seguida, devem ser apresentados os trabalhos futuros.

Acrescentar aqui a tabulação da estatística de avaliação da aplicação (questionário de avaliação final da ferramenta).

Referências

- BRASIL (2006). *Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006.*
- FORPROEX (2007). Política Nacional de Extensão Universitária.
- FORPROEX (2018). Extensão Universitária: Diretrizes e Conceitos.
- Lunardi, G. L., Dolci, D. B., and Dolci, P. C. (2017). Adoção de tecnologia da informação e sua relação com a gestão de negócios em micro e pequenas empresas (mpes). *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 10(5):929–948.
- ONU Brasil (2025). Objetivo de desenvolvimento sustentável 8: Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todas e todos. Acesso em: 25 ago. 2025.
- PUC Minas (2020). Política de extensão universitária.
- Rocha, R. S., Costa, R. d. S., and Santos, M. P. d. (2019). Impactos da implantação de um sistema de gestão em microempresas: estudo de caso no setor de serviços. *Revista de Gestão e Tecnologia*, 19(1):163–180.
- Schwaber, K. and Sutherland, J. (2020). *O Guia do Scrum: O Guia Definitivo para o Scrum: As Regras do Jogo.* Tradução para o português brasileiro.
- Sommerville, I. (2016). *Engenharia de Software.* Pearson Education do Brasil, 10 edition.
- Turban, E., Aronson, J. E., and Liang, T.-P. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems.* Pearson Prentice Hall, 7 edition.