

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLOGIA PAULA SOUZA  
ETEC TRAJANO CAMARGO – EXTENSÃO EMEF FRANCISCO  
CARDONA**

**Técnico em Logística**

**Allyce Gabriely Matias**

**Beatriz da Silva do Amaral**

**Mapeamento de Processos Logísticos: Estratégias para Aumentar a  
Eficiência em Propriedades Rurais**

**Artur Nogueira - SP**

**2025**

**Allyce Gabriely Matias**

**Beatriz da Silva do Amaral**

**Mapeamento de Processos Logísticos: Estratégias para Aumentar a  
Eficiência em Propriedades Rurais**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso Técnico em  
Logística da ETEC Trajano  
Camargo orientado pelo Professor  
Erandi Lucas de Brito, como requisito  
parcial para obtenção do título  
técnico em Logística.

**Artur Nogueira - SP**

**2025**

## RESUMO

Este relatório técnico-científico analisa o mapeamento de processos logísticos em um sítio familiar de fruticultura, com foco na melhoria da eficiência e redução de custos na cadeia de suprimentos. A pesquisa foi motivada pela necessidade de otimizar a gestão logística, identificando problemas como o controle manual de inventário e a gestão de pedidos, que geram ineficiências e erros. Para alcançar os objetivos, foi adotada uma metodologia que incluiu observação direta e entrevistas com os produtores para levantar dados sobre as práticas atuais. A partir das informações coletadas, desenvolveu-se um sistema de controle de estoque utilizando Excel, permitindo a automação dos registros e reduzindo a dependência de anotações manuais. Os resultados preliminares demonstraram uma significativa diminuição nos erros de registro e melhorias no controle de inventário. A implementação da solução sugere um impacto positivo nas operações logísticas, promovendo a eficiência e a sustentabilidade financeira do sítio. Este trabalho ressalta a importância do mapeamento de processos logísticos para pequenos produtores, oferecendo soluções práticas que podem aprimorar a gestão e valorizar a produção agrícola.

**PALAVRAS-CHAVE:** Logística; Cadeia de Suprimentos; Mapeamento de Processos; Eficiência; Gestão Agrícola.

## **ABSTRACT**

This technical-scientific report analyzes the mapping of logistical processes on a family fruit farm, focusing on improving efficiency and reducing costs in the supply chain. The research was motivated by the need to optimize logistics management, identifying problems such as manual inventory control and order management, which generate inefficiencies and errors. A methodology was adopted to achieve the objectives, including direct observation and interviews with producers to collect data on current practices. Based on the information collected, a stock control system was developed using Excel, allowing the automation of records and reducing dependence on manual notes. Preliminary results demonstrated a significant decrease in recording errors and improvements in inventory control. The implementation of the solution suggests a positive impact on logistics operations, promoting the efficiency and financial sustainability of the site. This work highlights the importance of mapping logistical processes for small producers, offering practical solutions to improve management and enhance agricultural production.

**KEYWORDS:** Logistics; Supply Chain; Process Mapping; Efficiency; Agricultural Management.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Cada par formato-estágio implica diferentes políticas de gestão de estoques.....	p. 11
Figura 2 – Supply Chain Management e Logística Integrada .....	p. 12
Figura 3 – Decisões de quanto pedir e quando pedir .....	p. 14

## LISTA DE FOTOS

- Foto 1 – Caju com sua embalagem final..... p. 16
- Foto 2 – Pé de caju, em época de colheita ..... p. 17
- Foto 3 – Colheita da pitaya ..... p. 17

## **LISTA DE IMAGENS**

Imagem 1 – Anotações sobre caixas colhidas por tipo .....	p. 19
Imagem 2 – Anotações sobre aplicação de defensivos .....	p. 21
Imagem 3 – Controle manual com erro de anotação .....	p. 22
Imagem 4 – Informação de dosagem extraída da planilha .....	p. 23

## **LISTA DE PLANILHAS**

Planilha 1 – Registro de colheitas diárias por tipo .....	p. 20
Planilha 2 – Aplicação de defensivos .....	p. 22
Planilha 3 – Gestão de estoque assertiva .....	p. 24
Planilha 4 – Compras de insumos .....	p. 24

## **LISTA DE GRÁFICOS**

- Gráfico 1 – Variação de colheita por tipo em cada dia ..... p. 20
- Gráfico 2 – Quantidade colhida em porcentagens por tipo ..... p. 21

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	11
2. OBJETIVOS .....	13
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivo Específico .....	13
3. JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA .....	14
4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	16
5. METODOLOGIA .....	20
6. RESULTADOS E SOLUÇÕES .....	23
FEEDBACK DO PROPRIETÁRIO AOS DESENVOLVEDORES .....	30
7. CONCLUSÃO .....	31
REFERÊNCIAS .....	33
APÊNDICES .....	34

## 1. INTRODUÇÃO

A logística integrada é um elemento central para o sucesso de qualquer operação, conectando as diferentes etapas da cadeia produtiva e garantindo o fluxo adequado de materiais, insumos e produtos acabados. No contexto das pequenas propriedades agrícolas, a gestão logística enfrenta desafios específicos que afetam diretamente a eficiência e a viabilidade econômica do negócio. Embora propriedades rurais menores geralmente operem em uma escala reduzida, isso não diminui a complexidade dos processos envolvidos, como o controle de estoque, a distribuição de produtos e a aplicação de insumos. De fato, muitas vezes a falta de ferramentas adequadas e de um planejamento logístico estruturado pode agravar os problemas, levando a perdas significativas e altos custos operacionais.

Entre os maiores problemas que pequenas propriedades rurais enfrentam com a logística estão o controle inadequado de inventário, o gerenciamento ineficaz de pedidos de venda e a aplicação desorganizada de defensivos e adubos. Em muitos casos, essas atividades são registradas manualmente, seja em cadernos ou planilhas improvisadas, o que aumenta a possibilidade de erros e compromete a precisão das informações. A ausência de um sistema integrado para acompanhar esses processos pode gerar distorções na tomada de decisão, como a aplicação de defensivos em momentos inadequados ou a falta de produtos para atender pedidos de clientes.

Outro desafio crítico enfrentado pelas propriedades agrícolas é a gestão de estoque. A falta de controle eficaz sobre os insumos e os produtos colhidos frequentemente resulta em perdas significativas, tanto de materiais quanto da própria produção. Frutos colhidos podem ser desperdiçados por armazenamento inadequado ou atraso na comercialização, enquanto embalagens e outros insumos, como adubos e defensivos, podem ser mal administrados, levando ao uso excessivo ou à deterioração antes de serem utilizados. Esses problemas não apenas aumentam os custos, mas também reduzem a margem de lucro e comprometem a sustentabilidade da operação.

Esses problemas são frequentemente exacerbados pela falta de conhecimento técnico em administração de materiais, resultando em gastos desnecessários e redução na margem de lucro do produtor. Além disso, a desorganização no fluxo de

informações e a falta de visibilidade sobre o que está disponível em estoque tornam o planejamento da produção e das vendas ineficaz, impactando negativamente a capacidade de atender à demanda de forma consistente.

A logística integrada oferece soluções para esses problemas ao possibilitar um mapeamento detalhado dos processos e a implementação de ferramentas que garantem o controle eficiente dos fluxos operacionais. Para pequenas propriedades agrícolas, o mapeamento logístico permite visualizar com clareza as etapas envolvidas, desde a aquisição de insumos até a distribuição dos produtos, facilitando a identificação de gargalos e a adoção de melhorias contínuas. Além disso, práticas como o uso de tecnologia na gestão de inventário, pedidos e distribuição podem automatizar processos, reduzir erros humanos e melhorar a confiabilidade das informações.

Este trabalho tem como objetivo explorar as principais estratégias logísticas que podem ser adotadas para otimizar a eficiência e reduzir os custos operacionais em pequenas propriedades rurais. Focando em um estudo de caso de uma propriedade familiar que cultiva caju, pitaya, lichia e amora silvestre, são analisados os impactos diretos da implementação de melhores práticas de gestão de estoque, de pedidos e da aplicação de defensivos. A partir desse estudo, busca-se demonstrar como o mapeamento logístico e a adoção de tecnologias adequadas podem transformar a operação agrícola, promovendo maior controle, produtividade e sustentabilidade financeira.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver um plano de mapeamento de processos logísticos que identifique, análise e proponha melhorias nas práticas de gestão de estoque, controle de pedidos e aplicação de defensivos em um sítio familiar de fruticultura, visando aumentar a eficiência operacional e reduzir custos na cadeia de suprimentos.

### **2.2 Objetivo Específico**

Levantar dados sobre os processos logísticos atualmente utilizados na propriedade, incluindo práticas de controle de estoque, registros de colheita e aplicação de defensivos.

Caracterizar os principais desafios enfrentados na gestão logística, como a falta de controle sobre inventário e o uso de métodos manuais de registro.

Analisar a eficácia das práticas existentes, identificando pontos de falha que contribuem para perdas de produtos e gastos excessivos.

Determinar as melhores práticas e ferramentas de gestão que podem ser implementadas, incluindo soluções tecnológicas que automatizem os processos logísticos.

Propor um plano de ação detalhado para a implementação das melhorias sugeridas, incluindo cronogramas, recursos necessários e indicadores de desempenho.

Verificar a viabilidade econômica das propostas, realizando uma análise de custo-benefício que demonstre o impacto das melhorias na sustentabilidade financeira da propriedade.

### 3. JUSTIFICATIVA E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

A presente pesquisa visa responder à seguinte questão: como o mapeamento e a otimização dos processos logísticos podem contribuir para aumentar a eficiência e reduzir custos na cadeia de suprimentos de um sítio familiar de fruticultura. Esta questão é de grande relevância, já que estudos indicam que a falta de uma gestão logística eficiente em pequenas propriedades rurais pode representar até 30% de perdas na produção total, como mostram dados da Embrapa (2017) sobre perdas pós-colheita na agricultura familiar brasileira. Esses números evidenciam a necessidade urgente de aprimorar os processos logísticos nessas propriedades, visando reduzir desperdícios e aumentar a competitividade no mercado.

A logística integrada é uma ferramenta fundamental para otimizar os processos de produção e comercialização, especialmente em propriedades familiares. Este estudo se concentra em um sítio familiar que cultiva caju, pitaya, lichia e amora silvestre, frutas exóticas que apresentam um grande potencial de crescimento no mercado consumidor atual. A produção dessas frutas demanda um controle rigoroso em todas as etapas, desde o planejamento da produção até a entrega ao consumidor final, para que se possa reduzir custos, aumentar a vida útil dos produtos e valorizar a produção local. Segundo (Ferreira, 2017) estudos de caso realizados em outras regiões do país indicam que a implementação de uma logística integrada pode reduzir os custos operacionais em até 25% e aumentar a vida útil dos produtos em até 30%, reforçando a viabilidade econômica e a sustentabilidade do negócio.

A agricultura familiar desempenha um papel crucial na economia brasileira, sendo responsável por 77% dos estabelecimentos agropecuários e por 38% do valor bruto da produção agropecuária nacional. No entanto, diversos pequenos produtores enfrentam dificuldades logísticas que limitam o acesso a mercados mais rentáveis, além de gerar perdas significativas na produção. A falta de controle adequado de estoque, o gerenciamento ineficaz de pedidos e a má aplicação de insumos comprometem a eficiência operacional, resultando em maiores custos e desperdício de recursos.

Além de sua relevância econômica, a melhoria da gestão logística pode gerar importantes impactos sociais, como a geração de renda, a fixação da mão de obra no

campo e a melhoria da qualidade de vida das famílias rurais. Com a otimização da logística, os pequenos produtores podem aumentar sua competitividade, fornecer produtos de maior valor agregado e contribuir para o fortalecimento da economia local. Isso também favorece a sustentabilidade ambiental, já que a redução do desperdício de alimentos e o uso eficiente de recursos contribuem para um menor impacto ecológico.

Além disso, o cultivo de frutas como caju, pitaya, lichia e amora silvestre não são comuns na região do interior de São Paulo, o que torna seu cultivo mais desafiador e exige supervisão e dedicação constantes. A otimização dos processos logísticos permitirá que os produtores valorizem e comercializem seus produtos de forma mais eficaz, utilizando informações confiáveis, promovendo assim a diversidade agrícola na região.

No âmbito acadêmico, este estudo representa uma contribuição significativa para as áreas de administração e logística, ao apresentar um caso prático de aplicação das teorias de mapeamento de processos em um contexto rural. A pesquisa oferece uma base sólida para futuros estudos sobre a eficiência logística em pequenas propriedades, expandindo o conhecimento existente na área.

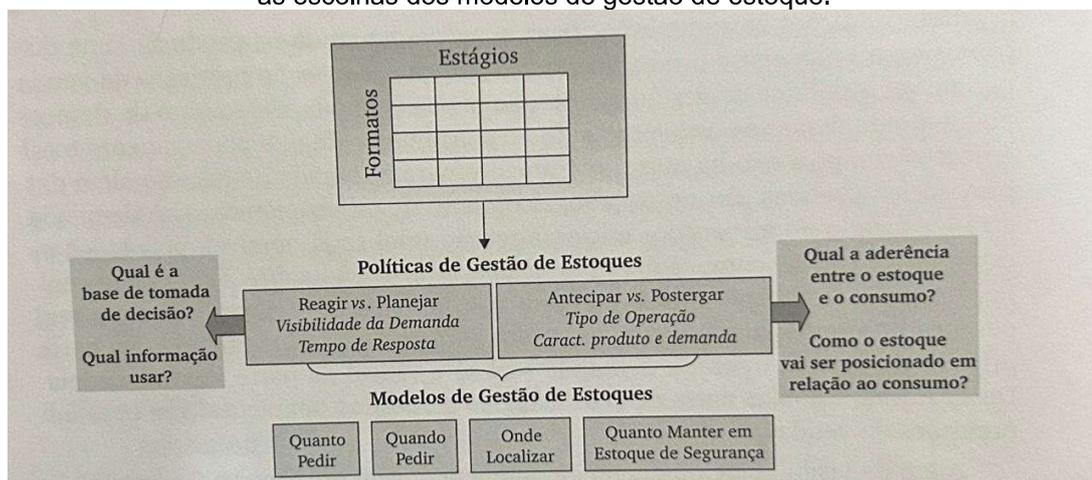
Adicionalmente, a implementação de melhorias nas práticas logísticas poderá resultar em economias substanciais para os produtores, minimizando desperdícios e aumentando a rentabilidade. Esse impacto econômico pode estimular o desenvolvimento da região e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores rurais, reforçando a importância desta pesquisa não apenas para o sítio em questão, mas também para a comunidade como um todo.

#### 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A logística é um elemento central na administração moderna, especialmente em relação à eficiência operacional e à redução de custos. Ballou (2006) define a logística integrada como abrangendo todos os processos que envolvem o fluxo de materiais e informações, desde a aquisição até a entrega final ao consumidor. Essa abordagem é fundamental para pequenas propriedades, onde a otimização de processos pode levar a melhorias significativas na performance financeira, garantindo que os recursos sejam utilizados de forma mais eficiente e os produtos cheguem ao mercado com menos desperdício.

Dentro da logística, destaca-se a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), ou Supply Chain Management (SCM). Essa gestão é crucial para determinar quando e quanto adquirir para repor o estoque, como ressaltado por Viana (2010). A gestão eficaz da cadeia de suprimentos contribui para a minimização de riscos e a maximização de ganhos operacionais, elementos essenciais para pequenas propriedades que necessitam de soluções econômicas e escaláveis para seus processos logísticos.

Figura 1. Cada par formato-estágio implica diferentes políticas de gestão de estoques que restringem as escolhas dos modelos de gestão de estoque.



Fonte: Wanke, 2008

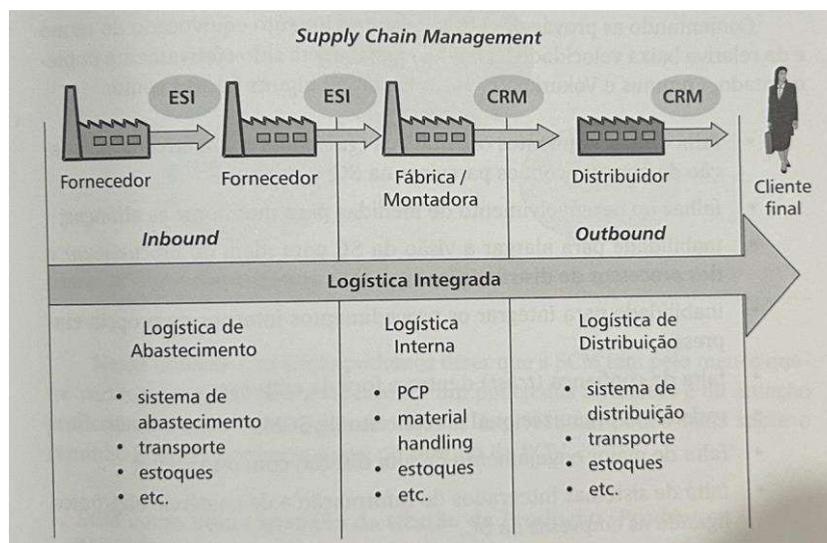
A gestão da cadeia de suprimentos não se limita à movimentação de bens; ela abrange, também, a gestão de informações e relacionamentos, essencial para a melhoria contínua dos processos. De acordo com Pires (2009), a cadeia de suprimentos envolve "os processos que conectam fornecedores e clientes, desde a

fonte inicial de matéria-prima até o ponto de consumo do produto acabado", o que demonstra a importância de uma rede bem coordenada para garantir a entrega eficiente de produtos aos consumidores.

Embora frequentemente confundida com SCM, a logística é uma parte crucial desse processo, focada no planejamento, implementação e controle dos fluxos de estocagem e distribuição. Por sua vez, a SCM integra esses processos e vai além, englobando a coordenação de atividades em toda a cadeia de valor, desde a relação com fornecedores até a distribuição final ao consumidor.

Essa diferenciação é importante, pois a logística, embora visível, é apenas uma parte da SCM, que se aprofunda em aspectos como o relacionamento com fornecedores e o planejamento de estoque de acordo com a demanda, contribuindo diretamente para a redução de custos e a minimização de perdas.

Figura 2. Supply Chain Management e Logística Integrada



Fonte: Pires, 2009

Pires (2009) define uma cadeia de suprimentos como:

“1. Os processos que envolvem fornecedores-clientes e ligam empresas desde a fonte inicial de matéria-prima até o ponto de consumo do produto acabado; 2. As funções dentro e fora de uma empresa que garantem que a cadeia de valor possa fazer e providenciar produtos e serviços aos clientes.”

Além da definição básica de logística e SCM, é importante destacar o papel crucial da tecnologia, que desempenha um papel essencial na modernização dos processos logísticos e da SCM. Sistemas de gerenciamento de transporte (TMS) e de gerenciamento de armazém (WMS) têm proporcionado uma maior visibilidade e controle sobre o fluxo de materiais, permitindo a previsão de demandas e a otimização de rotas, como discutido por autoras como Silva e Souza (2017). Esses sistemas ajudam as pequenas propriedades a atenderem à demanda de forma mais eficaz, ao mesmo tempo em que minimizam os custos operacionais. Além disso, a implementação de ferramentas de gestão digital tem sido cada vez mais comum, proporcionando maior precisão nas operações, especialmente no controle de estoque e nas vendas.

Além de atender às demandas dos consumidores e às regulamentações governamentais, as práticas ecológicas, como o uso de materiais recicláveis e a otimização das rotas de transporte, têm mostrado resultados significativos na redução de custos a longo prazo. Estudos demonstram que a adoção de soluções mais sustentáveis não só melhora a imagem da empresa, mas também gera economias consideráveis, especialmente no que diz respeito à logística de distribuição e gestão de resíduos. Em um cenário global, a sustentabilidade deixou de ser uma tendência e se tornou uma necessidade estratégica, sendo fundamental para empresas que buscam aumentar sua competitividade no mercado, ao mesmo tempo em que contribuem para a preservação ambiental.

A colaboração entre os diferentes elos da cadeia de suprimentos é vital para o sucesso. Parcerias sólidas com fornecedores, distribuidores e clientes possibilitam um fluxo de informações mais eficaz, permitindo uma resposta mais rápida às mudanças de demanda. A gestão colaborativa da cadeia de suprimentos ajuda as empresas a se adaptarem melhor às flutuações do mercado e a melhorarem a satisfação do cliente.

Figura 3. Como as decisões de quanto pedir e quando pedir são estruturadas nos principais modelos de gestão de estoque aplicados às operações de produção.

Produção				
Políticas de Gestão de Estoque	Modelos de Gestão de Estoques	Quando Pedir		
Reagir e Postergar	Reativos	Enxuto	<p><i>Make-to-Order</i> Quando pedir = as necessidades reais de consumo. Quando pedir = sempre que as necessidades ocorrerem.</p> <p><i>Just in Time</i> Quando pedir = a capacidade do <i>Kanban</i> (em itens). Quando pedir = sempre que acumular uma determinada quantidade de <i>Kanban</i>.</p>	
		Não enxuto	Tamanho de Lote Econômico	Ponto de Pedido
Reagir e Antecipar	Programação		Nível de Reposição	Intervalo de Reposição
		Necessidades Líquidas de consumo	<p>MPS/MRP (1) Quando pedir = lote de reposição. Quando pedir = quando a posição em estoque estimada(*) for menor que o estoque de segurança, programa-se o recebimento do lote de reposição para este período com base no tempo de resposta.</p>	
		Utilização da Capacidade	<p>PFS (2) Quando pedir = a fração do ciclo de produção correspondente à participação % do produto na previsão de vendas. Quando pedir = o intervalo é dado pela duração do ciclo de produção, definida pelo produto de menor participação na previsão de vendas.</p>	
Planejar e Antecipar	Programação	Restrição ou Gargalo	<p>TOC/DBR (3) Quando pedir = o <i>mix</i> de produtos que maximiza o lucro, com base na rentabilidade de cada produto por unidade de tempo consumida no gargalo. Quando pedir = em função do pulmão, medido em tempo e não em quantidade, dimensionado para acomodar eventuais incertezas da operação.</p>	

Fonte: Wanke, 2008

Por fim, a gestão de riscos se destaca como um componente crucial da SCM. A capacidade de identificar, avaliar e mitigar riscos, sejam relacionados a fornecedores, desastres naturais ou flutuações econômicas, é fundamental para garantir a continuidade das operações. A capacidade de antecipar e gerenciar riscos é uma vantagem competitiva significativa, especialmente em contextos em que a cadeia de suprimentos envolve múltiplos parceiros e variáveis externas.

Portanto, a logística, além de ser um fator estratégico para garantir a movimentação eficiente dos produtos, está intrinsecamente ligada à gestão de suprimentos, que se beneficia da tecnologia, sustentabilidade e práticas colaborativas. Esses elementos são essenciais para maximizar a eficiência e eficácia ao longo de toda a cadeia de suprimentos, especialmente em pequenas propriedades, onde a otimização pode ser determinante para a competitividade e a rentabilidade do negócio.

## 5. METODOLOGIA

A metodologia deste projeto foi desenvolvida em três etapas principais: ouvir e interpretar o contexto, criar/prototipar e implementar/testar. Cada uma dessas etapas envolveu métodos específicos para garantir uma coleta e análise de dados eficazes, juntamente com as metodologias logísticas de administração de materiais, teve-se os seguintes resultados.

Ouvir e interpretar o contexto: O projeto foi realizado em um sítio familiar de fruticultura localizado no interior de São Paulo, mais especificamente em Artur Nogueira - SP, onde a família cultiva frutas como caju, pitaya, lichia e amora silvestre. Os participantes incluíram os membros da família que gerenciam e operam a propriedade. As informações iniciais foram coletadas por meio de observação direta do ambiente e das práticas logísticas existentes, além de entrevistas semiestruturadas de acordo com perguntas bases da gestão de suprimentos para o produtor. Esse contato direto permitiu entender os desafios enfrentados na gestão de estoque e na aplicação de defensivos.

Criar / Prototipar: Após a coleta de dados, realizamos uma análise qualitativa das informações obtidas, identificando os principais pontos críticos e oportunidades de melhoria nos processos logísticos. Como solução prática, propomos a criação de um sistema de controle de estoque utilizando o Microsoft Excel, ferramenta simples e de fácil aprendizagem, já que eles não têm muito conhecimento com computadores e sistemas maiores geraria mais um custo e mais tempo para aprendizagem da gestão. Essa ferramenta permitirá automatizar o registro de inventário e pedidos, minimizando a dependência de registros manuais.

Implementar / Testar: A solução proposta foi implementada e está sendo testada ao longo de um mês. Durante esse período, monitoramos seu funcionamento e coletamos feedback dos usuários, nesse caso a filha do produtor quem está responsável por preencher as planilhas. As devolutivas iniciais indicam que o uso do Excel facilitou o registro de informações e reduziu erros, embora tenha havido a necessidade de orientações adicionais sobre como utilizar a planilha de forma eficiente. O feedback dos usuários será fundamental para identificar melhorias e ajustes necessários para otimizar ainda mais o sistema.

Essa metodologia proporciona uma abordagem abrangente para entender e resolver os problemas logísticos enfrentados pela propriedade, garantindo que as soluções desenvolvidas sejam práticas e adequadas ao contexto específico dos produtores.

A propriedade em análise está situada no interior do estado de São Paulo e se caracteriza pelo cultivo diversificado de frutas. O estudo será centrado no cultivo de caju, uma vez que representa a principal fonte de renda da propriedade, oferecendo um conjunto mais robusto de dados para análise e otimização. A seguir, serão apresentadas imagens da propriedade e das colheitas, ilustrando os processos produtivos em foco e fornecendo uma visão detalhada das operações envolvidas.

Foto 1. Mostra o caju e sua embalagem final.



Fonte: Arquivo do autor.

Foto 2. Pé de Caju, em época de colheita.



Fonte: Arquivo do autor.

Foto 3. Colheita da Pitaya.



Fonte: Arquivo do autor.

## 6. RESULTADOS E SOLUÇÕES

A construção da solução inicial para melhorar os processos logísticos no sítio familiar de fruticultura foi realizada inicialmente através de entrevista com os membros da família, onde pudemos observar as práticas logísticas atuais. Identificamos problemas como a falta de um controle eficiente de estoque e a dependência de registros manuais, que geravam confusões e perdas. As informações coletadas foram documentadas, destacando os principais desafios.

Com base nos dados coletados, passamos a desenvolver uma solução prática: um sistema de controle de estoque utilizando o Microsoft Excel. Este sistema foi projetado para facilitar o registro de entradas e saídas de produtos, além do controle de pedidos. Criamos um modelo de planilha que incluía colunas para descrever cada item, quantidade, data de entrada e saída, e um campo para observações. Essa planilha inicial se tornou uma ferramenta fundamental para a gestão.

A implementação da planilha ocorreu ao longo de alguns meses, durante o qual os membros da família foram treinados no uso do Excel e na nova metodologia de registro. Monitoramos o uso da ferramenta e coletamos feedback sobre sua eficácia. As primeiras devolutivas mostraram uma redução significativa nos erros de registro e uma melhoria no controle de inventário. Os produtores relataram maior facilidade na organização das informações, resultando em uma gestão mais eficiente.

A implementação das planilhas de controle de estoque e aplicação de defensivos proporcionou uma redução significativa nos custos operacionais da propriedade. A automatização dos cálculos de diluição de defensivos, por exemplo, evitou o desperdício de insumos, que antes ocorria devido a erros de dosagem e falta de clareza nas informações registradas manualmente. Com a gestão de estoque mais eficiente, foi possível otimizar as compras, evitando a aquisição excessiva de produtos e reduzindo os custos de armazenamento. O feedback do proprietário ressaltou a diminuição dos gastos com insumos e a economia de tempo na organização das informações, o que contribuiu diretamente para a melhoria da rentabilidade do negócio.

O impacto positivo da solução implementada foi corroborado pelo feedback do proprietário, que destacou a significativa diminuição nos erros de registro e a notável

melhoria no controle de inventário. O produtor relatara a maior facilidade na organização das informações, o que resultou em uma gestão mais eficiente e na otimização dos recursos disponíveis.

Esses resultados demonstram que a solução inicial, baseada na metodologia proposta, teve um impacto positivo nas operações logísticas do sítio, aumentando a eficiência e reduzindo custos. Continuaremos a monitorar e ajustar a solução conforme necessário, com o objetivo de otimizar ainda mais os processos.

Para a pesquisa, focamos nos dados relacionados ao cultivo do caju, que representa a principal fonte de receita da propriedade e oferece um volume substancial de material para análise e otimizações. Esse enfoque permite uma aplicação mais robusta dos métodos propostos, demonstrando de forma prática o funcionamento dos processos de controle e gestão logística. O mesmo modelo de controle será replicado posteriormente para as demais culturas da propriedade.

As imagens a seguir apresentam registros manuais de colheita e aplicação de defensivos agrícolas no cultivo de caju. Esses dados serão utilizados para aprimorar a precisão e a eficiência das informações, com vistas a otimizar os processos de gestão do estoque e das aplicações, contribuindo para a melhoria contínua da operação.

Imagem 1. Anotações sobre quantidade de caixas colhidas diariamente por classificação de tipagens do Caju.

Data	3	4	5	6	8	Total
28/11/23	21	6	0	2	0	29
29/11/23	18	2	0	0	0	20
20/11/23	10	1	0	0	0	11
21/11	6	1	1	0	0	8
25/11/23	3	1	0	1	0	5
28/11	12	4	0	1	0	17
01/12	9	1	1	0	0	11
02/12	6	2	0	1	0	9
03/12	8	1	1			10
04/12/23	21	03				24
05/12/23	25	4	2	1		32
06/12/23	49	3	1	1		54
07/12/23	33	4	1	1		39
08/12/23	18	3	1	2		24
09/12/23	22	3	1	2		27
10/12	40	6	2	3		51
						381

Fonte: Arquivo do autor

Planilha 1. Criada para facilitar as somas e a precisão dos resultados de caixas colhidas diariamente por classificação de tipagem.

CAJU						
SAFRA 11/2023 - 05/24						
DATA COLHEITA	TIPO 3	TIPO 4	TIPO 5	TIPO 6	TIPO 8	TOTAL CX DIA
18/11/2023	21	6	0	2	0	29
19/11/2023	18	2	0	0	0	20
20/11/2023	10	1	0	0	0	11
21/11/2023	6	1	1	0	0	8
25/11/2023	3	1	0	1	0	5
28/11/2023	12	4	0	1	0	17
01/12/2023	9	1	1	0	0	11
02/12/2023	6	2	0	1	0	9
03/12/2023	8	1	1	0	0	10
04/12/2023	21	3	0	0	0	24
05/12/2023	35	4	2	1	0	42
06/12/2023	49	3	1	1	0	54
07/12/2023	33	4	1	1	0	39
08/12/2023	18	3	1	2	0	24
09/12/2023	22	3	1	2	0	28
10/12/2023	40	6	2	3	0	51
<b>Total</b>	<b>311</b>	<b>45</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>382</b>

Fonte: Arquivo do autor.

O primeiro passo foi a criação da planilha de colheita, onde diariamente será atualizada ao final do dia, com as informações de quantidades de caixas colhidas por tipagens do caju, como mostra acima.

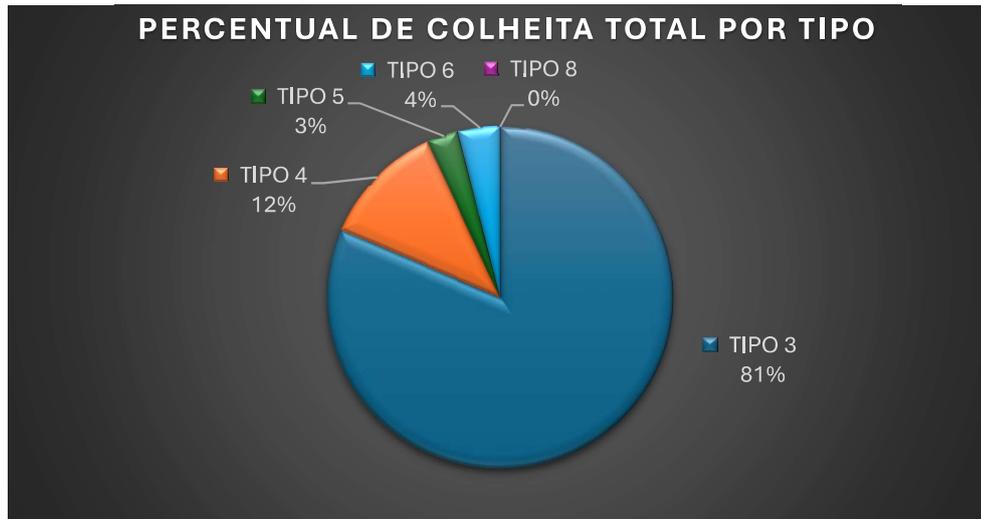
Com essa planilha podemos criar gráficos que facilitem a visualização de porcentagens por tipo colhido ao final da safra, mensalmente e diariamente, aqui estão dois tipos de gráficos como exemplos, criados a partir da planilha acima, que mostra a facilidade em interpretar os dados de colheita.

Gráfico 1. Mostra a variação de colheita por tipos em cada dia.



Fonte: Arquivo do autor.

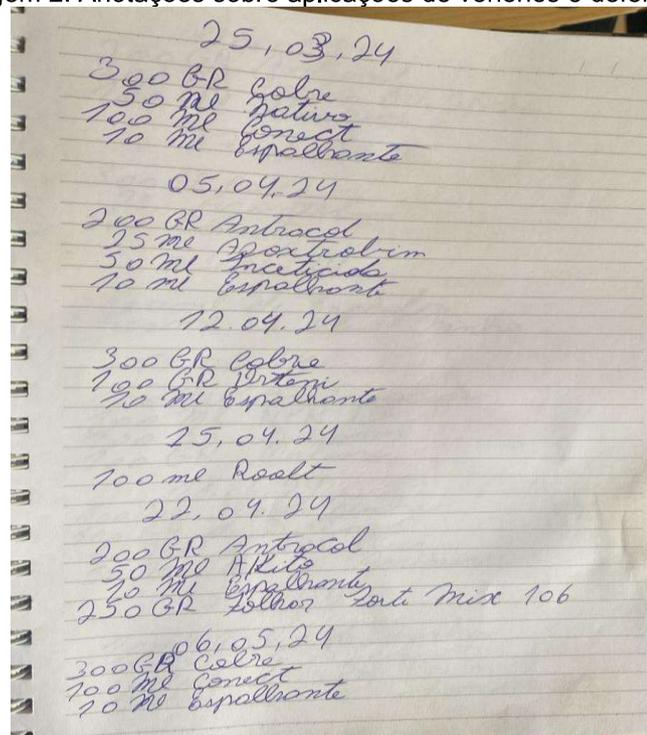
Gráfico 2. Mostra a quantidade colhida em porcentagens por tipo no final da safra.



Fonte: Arquivo do autor.

Na segunda etapa, realizamos o mapeamento dos processos de gerenciamento de estoque de insumos. Inicialmente, verificou-se que os registros manuais no caderno apresentavam inconsistências e falta de precisão. No entanto, em entrevista com o proprietário, foi possível obter dados mais detalhados e confiáveis sobre as aplicações realizadas, o que nos permitiu avançar de forma mais assertiva no desenvolvimento da planilha de controle de defensivos agrícolas.

Imagem 2. Anotações sobre aplicações de venenos e defensivos.



Fonte: Arquivo do autor.

Planilha 2. Aplicação de defensivos, criada para facilitar o filtro das datas de aplicação de insumos agrícolas e as quantidades aplicadas.

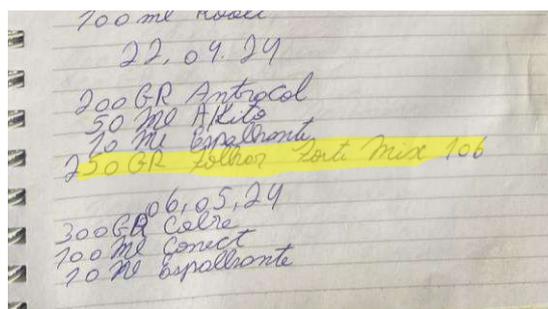
CAJU				
APLICAÇÃO DE DEFENSIVOS				
DATA	PRODUTO	QUANTIDADE PARA 100L	APLICAÇÃO 2.000L	MEDIDA
25/03/2024	COBRE	300	6000	g
25/03/2024	CONNECT	100	2000	ml
25/03/2024	ESPALHANTE	10	200	ml
25/03/2024	NATIVO	50	1000	ml
05/04/2024	ANTRACOL	200	4000	g
05/04/2024	AZOXTROBIM	25	500	ml
05/04/2024	ESPALHANTE	10	200	ml
05/04/2024	ISERICIDA	50	1000	ml
12/04/2024	COBRE	300	6000	g
12/04/2024	ESPALHANTE	10	200	ml
12/04/2024	ORTENI	100	2000	g
22/04/2024	AKITO	50	1000	ml
22/04/2024	ANTRACOL	200	4000	g
22/04/2024	ESPALHANTE	10	200	ml
22/04/2024	FOLHAR FORTE (FOSFITO) 02826	250	5000	ml
25/04/2024	ROOLT	100	2000	ml
06/05/2024	COBRE	300	6000	g
06/05/2024	CONNECT	100	2000	ml
06/05/2024	ESPALHANTE	10	200	ml

Fonte: Arquivo do autor.

As quantidades de insumos aplicadas podem variar conforme as condições climáticas e as necessidades específicas identificadas pelo agricultor, cuja experiência no manejo do cultivo de caju lhe confere flexibilidade na tomada de decisões.

Durante a análise, identificamos inconsistências nos registros, particularmente relacionadas às unidades de medida. Observamos que, embora as anotações manuais indicassem o uso de gramas e mililitros (ml), os valores estavam incorretos. Como exemplificado na imagem abaixo, o produto "Folhar Forte" foi registrado em gramas nos controles manuais, mas ao migrarmos os dados para a planilha e realizarmos o inventário de estoque, constatamos que o correto seria utilizar mililitros (ml) para esse insumo.

Imagem 3. Controle manual de aplicação de insumos com erro de anotação.



Fonte: Arquivo do autor.

Outra questão crítica é a falta de clareza nas informações registradas manualmente, onde todas as dosagens são indicadas para 100L de água, sem especificar a quantidade real utilizada. No entanto, o pulverizador utilizado na propriedade possui capacidade de 2.000L, o que requer ajustes proporcionais nas diluições. Com o uso da planilha, foi possível automatizar esse cálculo, garantindo maior precisão nas quantidades aplicadas e evitando erros no controle de estoque, que poderiam resultar em desperdícios e custos adicionais desnecessários.

Imagem 4. Informação de dosagem extraída da planilha 1 de aplicação de defensivos.

PRODUTO	QUANTIDADE PARA 100L	APLICAÇÃO 2.000L
COBRE	300	6000
CONNECT	100	2000
ESPALHANTE	10	200
NATIVO	50	1000
ANTRACOL	200	4000
AZOXTROBIM	25	500
ESPALHANTE	10	200
ISEPICIDA	50	1000
COBRE	300	6000
ESPALHANTE	10	200
ORTENI	100	2000
AKITO	50	1000
ANTRACOL	200	4000
ESPALHANTE	10	200
FOLHAR FORTE (FOSFITO) 02826	250	5000
ROOLT	100	2000
COBRE	300	6000
CONNECT	100	2000
ESPALHANTE	10	200

Fonte: Arquivo do autor.

Com essas informações, foi possível aprimorar o gerenciamento do estoque, implementando uma planilha dinâmica e detalhada que monitora as entradas e saídas dos insumos. A planilha permite a definição de níveis de estoque mínimo e máximo, possibilitando ao produtor realizar compras de maneira mais assertiva. Além disso, o sistema incorpora alertas visuais automáticos para sinalizar quando o estoque atinge valores abaixo do limite mínimo estabelecido, garantindo uma gestão preventiva e eficiente dos recursos.

Planilha 3. Gestão de estoque assertivo para compras de insumos.

CONTROLE DE ESTOQUE							
PRODUTO	UNIDADE MEDIDA	QUANTIDADE INICIAL 25/03/24	ESTOQUE UTILIZADO	ENTRADAS	QUANTIDADE ATUAL	ESTOQUE MÍNIMO	ESTOQUE MÁXIMO
ANTRACOL	GRAMAS	5.000	8000	5.000	2.000	2.000	10.000
COBRE	GRAMAS	25.000	18000	0	7.000	15.000	25.000
ORTENI	GRAMAS	5.000	2000	0	3.000	2.000	5.000
ENXOFRE	GRAMAS	20.000	0	0	20.000	10.000	20.000
FOLHAR FORTE (FOSFITO) 02826	ML	20.000	5000	0	15.000	5.000	20.000
AKITO	ML	5.000	1000	0	4.000	1.000	5.000
AZOXTROBIM	ML	5.000	500	0	4.500	1.000	5.000
CONECT	ML	5.000	4000	0	1.000	4.000	10.000
ESPALHANTE	ML	5.000	1000	0	4.000	1.000	5.000
ISÉTICIDA	ML	1.000	1000	0	0	1.000	2.000
NATIVO	ML	5.000	1000	0	4.000	1.000	5.000
ROOLT	ML	5.000	2000	0	3.000	2.000	5.000
ENXOFRE	ML	20.000	0	0	20.000	10.000	20.000

Fonte: Arquivo do autor.

Planilha 4. Compras de insumos, com informações completas necessárias para o produtor.

COMPRAS DE INSUMOS											
PRODUTO	QUANTID ADE COMPRA	UNIDADE MEDIDA	DATA	VALOR TOTAL COMPRA	VALOR UNITARIO	QUANTIDADE NF	FORMA DE PAGAMENTO	DATA PAGAMEN O	STATUS PAGAME NTO	NF	OBS
ANTRACOL	5.000	GRAMAS	09/10/2024	R\$ 4.480,00	R\$ 2.240,00	2	BOLETO 30 DIAS	08/11/2024		002551	CAIXA COM 5KG
COBRE		GRAMAS			R\$ -						
ORTENI		GRAMAS			R\$ -						
ENXOFRE		GRAMAS			R\$ -						
FOLHAR FORTE (FOSFITO) 02826		ML			R\$ -						
AKITO		ML			R\$ -						
AZOXTROBIM		ML			R\$ -						
CONECT		ML			R\$ -						
ESPALHANTE		ML			R\$ -						
ISÉTICIDA		ML			R\$ -						
NATIVO		ML			R\$ -						
ROOLT		ML			R\$ -						
ENXOFRE		ML			R\$ -						

Fonte: Arquivo do autor.

Com base nas informações coletadas, foi possível aprimorar significativamente o gerenciamento de estoque, implementando uma planilha dinâmica e detalhada que monitora de forma automática as entradas, saídas e o saldo atual de insumos. Todas as informações do controle de estoque (Planilha 3), como o estoque utilizado, as entradas de insumos e a quantidade disponível, são atualizadas automaticamente conforme o preenchimento da Planilha 2, que registra as aplicações de defensivos agrícolas, e da Planilha 4, que controla as compras de insumos. Com base nas informações coletadas, foi possível aprimorar significativamente o gerenciamento de estoque, implementando uma planilha dinâmica e detalhada que monitora de forma automática as entradas, saídas e o saldo atual de insumos.

Todas as informações do controle de estoque (Planilha 3), como o estoque utilizado, as entradas de insumos e a quantidade disponível, são atualizadas automaticamente conforme o preenchimento da Planilha 2, que registra as aplicações de defensivos agrícolas, e da Planilha 4, que controla as compras de insumos. Além disso, a planilha permite a definição de níveis de estoque mínimo e máximo,

possibilitando ao produtor realizar compras de forma mais assertiva. O sistema também gera alertas visuais automáticos sempre que o estoque atinge valores abaixo do limite mínimo estabelecido, garantindo um controle preventivo e eficaz. Essa integração automatizada elimina a necessidade de atualizações manuais, reduzindo erros e oferecendo uma visão consolidada e precisa dos níveis de insumos, otimizando assim todo o processo de gestão de estoque.

A implementação das planilhas de controle de estoque e aplicação de defensivos proporcionou uma redução significativa nos custos operacionais da propriedade. A automatização dos cálculos de diluição de defensivos, por exemplo, evitou o desperdício de insumos, que antes ocorria devido a erros de dosagem e falta de clareza nas informações registradas manualmente. Com a gestão de estoque mais eficiente, foi possível otimizar as compras, evitando a aquisição excessiva de produtos e reduzindo os custos de armazenamento. O feedback do proprietário ressaltou a diminuição dos gastos com insumos e a economia de tempo na organização das informações, o que contribuiu diretamente para a melhoria da rentabilidade do negócio.

### **FEEDBACK DO PROPRIETÁRIO AOS DESENVOLVEDORES**

“Quero agradecer o trabalho que vocês fizeram aqui na propriedade. As planilhas foram um verdadeiro divisor de águas para nós. Antes, eu perdia muito tempo e dinheiro tentando organizar tudo no papel, errando cálculos e comprando mais insumo do que precisava. Agora, tudo está mais claro, mais fácil de acompanhar, e já estamos sentindo no bolso a diferença. Vocês pensaram exatamente na nossa realidade, sem complicar com sistemas caros ou difíceis de usar. Muito obrigado por enxergar o nosso problema e trazer uma solução prática e eficaz. Espero que esse modelo ajude muitos outros produtores como eu.”

## 7. CONCLUSÃO

O Projeto Integrador, intitulado Mapeamento de Processos Logísticos: Estratégias para Aumentar a Eficiência e Reduzir Custos na Cadeia de Suprimentos, foi desenvolvido com o objetivo principal de otimizar a gestão logística em um sítio familiar de fruticultura. A partir de um estudo de caso detalhado, foram identificados problemas críticos, como o controle manual de inventário e a gestão desorganizada de pedidos, que comprometiam a eficiência operacional. Para enfrentar esses desafios, foram propostas soluções viáveis e acessíveis, como o uso de ferramentas simples e práticas, que poderiam ser facilmente implementadas na rotina dos produtores.

Os resultados obtidos, analisados à luz das referências teóricas, reforçam a importância do mapeamento de processos logísticos na busca pela eficiência operacional. A adoção de ferramentas como planilhas em Excel demonstrou alinhamento com os conceitos apresentados por Ballou (2006) e Pires (2009), que destacam a necessidade de métodos acessíveis e adequados à realidade de pequenos produtores. A solução implementada mostrou-se eficaz na redução de erros manuais e na melhoria do controle de estoque, corroborando as diretrizes de Wanke (2008) sobre boas práticas de gestão logística.

O trabalho realizado trouxe contribuições importantes, ao evidenciar que tecnologias simples e treinamento básico podem transformar as práticas logísticas em pequenas propriedades rurais, promovendo maior sustentabilidade financeira e operacional. Contudo, algumas limitações foram observadas, especialmente relacionadas à dependência de um conhecimento básico em informática, bem como ao escopo restrito do estudo, que se concentrou na cultura do caju. Apesar dessas restrições, o uso de ferramentas mais sofisticadas, como sistemas de gestão integrada, surge como uma possibilidade futura para ampliação dos resultados obtidos.

A implementação da solução proposta gerou impactos positivos diretos na operação logística do sítio, aumentando a eficiência na produção e na distribuição. Além disso, o modelo desenvolvido possui potencial para ser replicado em outras propriedades da região, contribuindo para o fortalecimento da economia local e para

a valorização da agricultura familiar. A redução de desperdícios e custos também reforça a adoção de práticas sustentáveis, com benefícios econômicos, sociais e ambientais para a comunidade.

Dessa forma, este projeto demonstrou que, por meio da adoção de soluções práticas e personalizadas, é possível transformar desafios logísticos em oportunidades de crescimento para pequenos produtores. Assim, o trabalho evidencia a relevância da logística integrada na cadeia de suprimentos agrícolas, consolidando sua importância como ferramenta estratégica para a sustentabilidade e a competitividade do setor.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**: 5a ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

VIANA, João José. **Administração de materiais: um enfoque prático**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PIRES, Sílvio R.I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos – Suplly chain management**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WANKE, Peter. **Gestão de estoque na cadeia de suprimentos: decisão e modelos quantitativos**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008 – (Coleção Coppead de Administração).

SILVA, J. F.; SOUZA, A. L. **Sistemas de gerenciamento de transporte: uma análise crítica**. *Revista de Administração de Empresas*, v. 57, n. 3, 2017.

FRANCISCHINI, G. Paulino. **Administração de materiais e do patrimônio**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CHRISTOPHER, M. **Logistics & supply chain management**. 5. ed. Harlow: Pearson Education, 2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agricultura familiar**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-familiar/sobre-o-tema>. Acesso em: 12 out. 2024.

FERREIRA, M. D. **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças**. Brasília: Embrapa, 2017. 1ª ed. 256 p. (Coleção Documentos).

## **APÊNDICES**

### **ENTREVISTA 20/02/2025**

#### **1. Me fale um pouco sobre sua empresa.**

Somos uma empresa familiar, no ramo da fruticultura, nossa maior fonte de renda é o Caju, típico do Nordeste, a segunda maior plantação é a Pitaya, uma fruta exótica e que tem bastante aceitação no mercado, e depois também temos a lichia e a amora silvestre que vem como complemento. Estamos nessa cultura a 20 anos, já enfrentamos muitas dificuldades no plantio e na colheita.

#### **2. Me conte como é feito a gestão de compra.**

Atualmente tenho um bom relacionamento com pequenas empresas de insumos agrícolas da região, quando preciso de algo, vou para a cidade e faço a compra. Já nas embalagens, minha filha fica responsável por pedir nossas caixas personalizadas e filmes plásticos e bandejas de plástico para quando a safra chegar termos os materiais para trabalhar.

#### **3. Agora me conte como é feito a gestão de vendas.**

Quando estamos colhendo, pela minha experiência já consigo calcular quantas caixas teremos colhidas no final do dia, e assim já envio mensagem para os compradores, atualmente nossa maior venda é para o CEASA de Campinas e CEASA de São Paulo, anotamos tudo em cadernos e fazemos romaneios manuais e NFs para os compradores.

#### **4. Me fale quais suas maiores dificuldades atualmente nessa gestão.**

Minha maior dificuldade, está em sempre ter que olhar os registros nos cadernos, tanto para aplicação de venenos e defensivos, como também para procurar alguma venda e poder receber; essas coisas as vezes demoram por se tratar de informações manuais, e também por falta de correções numéricas como valores vendidos, quantidades, e também litragens de produtos aplicados, muitas vezes fazemos cálculos rápidos de

cabeça e esquecemos de atualizar as informações nesses cadernos, e ainda vem os problemas dessas informações ficarem perdidas e erradas.

**5. Como vocês acham que seria melhor gerenciar isso?**

Acho que uma boa opção inicial seria planilhas de Excel, já que somos pequenos e implantar algum sistema ficaria muito caro e não movimentamos grandes quantidades para tanta necessidade, também temos pouco conhecimento em informática, então inicialmente acredito que as planilhas nos ajudariam a ter informações mais precisas e rápidas.