

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM **GESTÃO EMPRESARIAL**

WILLIAN DE MORAES CORDEIRO

**LEAD TIME NA EXPORTAÇÃO DE FÉCULA DE
MANDIOCA: ANÁLISE DE PROCESSOS ADUANEIROS**

CAMPINAS/SP
2025

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE CAMPINAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM **GESTÃO EMPRESARIAL**

WILLIAN DE MORAES CORDEIRO

**LEAD TIME NA EXPORTAÇÃO DE FÉCULA DE
MANDIOCA: ANÁLISE DE PROCESSOS ADUANEIROS**

Trabalho de Graduação apresentado por **Willian de Moraes Cordeiro**, como pré-requisito para a conclusão do Curso Superior de Tecnologia em **Gestão Empresarial**, da Faculdade de Tecnologia de Campinas, elaborado sob a orientação da Profa. Me. **Mônica Frigeri**

CAMPINAS/SP
2025

FICHA CATALOGRÁFICA
CEETEPS - FATEC Campinas - Biblioteca

1.	
2.	C794L
3.	
4.	CORDEIRO, Willian de Moraes
5.	Gestão do Lead Time em Processos Aduaneiros: Desafios logísticos e competitividade no comércio internacional. Willian de Moraes Cordeiro. Campinas, 2025.
6.	52 p.; 30 cm.
7.	Trabalho de Graduação do Curso de Gestão Empresarial
8.	Faculdade de Tecnologia de Campinas.
9.	Orientador: Profa. Me. Mônica Frigeri.
1.	Comércio Exterior. 2. Logística. 3. Processos aduaneiros.
4.	Fécula de mandioca. I. Autor. II. Faculdade de Tecnologia de Campinas. III. Título.
	10. CDD 633

Catálogo-na-fonte: Bibliotecária: Aparecida Stradiotto Mendes – CRB8/6553

TG GE 25.2

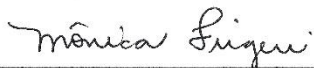
WILLIAN DE MORAES CORDEIRO

**GESTÃO DO LEAD EM PROCESSOS ADUANEIROS: DESAFIOS
LOGÍSTICOS E COMPETITIVIDADE NO COMÉRCIO
INTERNACIONAL**

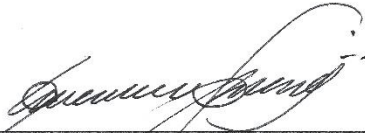
Trabalho de Graduação apresentado como
pré-requisito para conclusão do Curso
Superior de Tecnologia em Gestão
Empresarial, pela Faculdade de
Tecnologia de Campinas – FATEC
Campinas.

Campinas, 01 de dezembro de 2025.

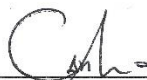
BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Me. Mônica Frigeri - Orientadora
FATEC Campinas



Prof. Me. Sandro Pinheiro de Assis Cosso – Membro da Banca
FATEC Campinas



Prof. Dr. Carlos Augusto Amaral Moreira – Membro da Banca
FATEC Campinas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pela força e pela sabedoria concedidas em cada etapa desta caminhada.

Aos meus pais, pelo amor incondicional, apoio, compreensão e incentivo em todos os momentos, fundamentais para que eu chegasse até aqui.

À minha orientadora, professora Mônica Frigeri, pela dedicação, paciência, disponibilidade e pelas valiosas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao corpo docente da FATEC Campinas, pelos ensinamentos compartilhados ao longo do curso e pela formação acadêmica e profissional proporcionada.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu sincero muito obrigado.

RESUMO

Este estudo de graduação investiga os elementos que influenciam a ampliação e a instabilidade do tempo de trânsito na exportação da fécula de mandioca pela rota Hortolândia–Porto de Santos–Houston, bem como propõe um plano de ação para sua mitigação. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório descritivo, estruturada como estudo de caso na cadeia de exportação brasileira de fécula de mandioca. O procedimento metodológico combinou revisão bibliográfica e documental sobre comércio exterior, logística portuária e gestão de *lead time*, análise de dados secundários de fontes oficiais (como CEPEA, Embrapa, ANTAQ e Banco Mundial) e entrevista semiestruturada com um gerente de comércio exterior com experiência na exportação de fécula de mandioca para os Estados Unidos. As informações foram integradas por meio de triangulação de dados e da aplicação do Diagrama de Ishikawa (6M), o que permitiu mapear o processo de exportação de ponta a ponta e hierarquizar as principais causas de atraso. Os resultados mostram que o *lead time* total da operação pode variar de 22 a mais de 50 dias, sendo os principais gargalos associados a três grupos de causas: documentação incompleta ou incorreta, que gera retrabalho e atrasos no despacho aduaneiro; fatores climáticos e operacionais que afetam a capacidade do Porto de Santos; e falta de visibilidade e de monitoramento integrado do fluxo logístico. Com base neste levantamento, foi desenvolvido um plano de ação fundamentado em três eixos — processos e conformidade, riscos e operações, e tecnologia e dados —, com foco em ações de baixo investimento e grande eficácia para diminuir a instabilidade do tempo de trânsito e ampliar a capacidade de previsão nas exportações da fécula de mandioca. O estudo contribui ao demonstrar uma aplicação prática da combinação entre dados secundários, opinião especializada e ferramentas de gestão da qualidade no diagnóstico de problemas logísticos em cadeias de commodities agrícolas.

Palavras-chave: *Lead time*, Comércio exterior, Processos aduaneiros, fécula de mandioca, Competitividade internacional, Diagrama de Ishikawa.

ABSTRACT

This undergraduate thesis analyzes the factors that contribute to the increase and variability of *lead time* in the export of cassava starch via the Hortolândia–Port of Santos–Houston route, and proposes an action plan for its mitigation. It is an applied research project, with a qualitative approach and exploratory-descriptive character, structured as a case study in the Brazilian cassava starch export chain. The methodological procedure combined bibliographic and documentary review on foreign trade, port logistics, and *lead time* management, analysis of secondary data from official sources (such as CEPEA, Embrapa, ANTAQ, and the World Bank), and a semi-structured interview with a foreign trade manager experienced in exporting cassava starch to the United States. The information was integrated through data triangulation and the application of the Ishikawa Diagram (6M), which allowed mapping the end-to-end export process and prioritizing the main causes of delay. The results indicate that the total *lead time* of the operation can vary from 22 to more than 50 days, with the main bottlenecks associated with three groups of causes: incomplete or incorrect documentation, which generates rework and delays in customs clearance; climatic and operational factors that affect the capacity of the Port of Santos; and lack of visibility and integrated monitoring of the logistics flow. Based on this diagnosis, an action plan was developed, structured around the pillars of processes/compliance, risks/operations, and technology/data, prioritizing low-cost, high-impact initiatives to reduce *lead time* variability and increase the predictability of cassava starch exports. The study contributes by demonstrating a practical application of the combination of secondary data, expert opinion, and quality management tools in diagnosing logistical problems in agricultural commodity supply chains.

Keywords: *Lead time*, foreign trade, Customs processes, Cassava starch, international competitiveness, Ishikawa diagram.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Rota Marítima Santos-Houston.	14
Figura 2 - Fluxograma Do Despacho Aduaneiro De Importação (DI).....	19
Figura 3 - 10 Fases Principais De Uma Negociação De Acordo Comercial.....	22
Figura 4 - Diagrama de Ishikawa.	26
Figura 5 - Diagrama de Ishikawa 6M.	36
Figura 6 - Análise de Pareto: Distribuição do Lead Time por Fase	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Participação do Porto de Santos na Movimentação Portuária Brasileira (2025). ...	13
Tabela 2 - Comércio Bilateral Brasil-EUA de Tapioca de Mandioca (2023)	15
Tabela 3 - Distribuição do Lead Time por Fase	40
Tabela 4 - Plano de Ação para Otimização do Lead Time	43

LISTA DE ABREVIACOES

ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BI	Business Intelligence (Inteligência de Negócios)
BM	Banco Mundial
CBP	Customs and Border Protection (Alfândega e Proteção de Fronteiras dos
EUA)	
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNPJ	Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
DI	Declaração de Importação
DU-E	Declaração única de Exportação
DUIMP	Declaração única de Importação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESG	Environmental, Social and Governance (Ambiental, Social e
Governança)	
EUA	Estados Unidos da América
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FDA	Food and Drug Administration (Administração de Alimentos e
Medicamentos dos EUA)	
FOA	Food and Agriculture Organization
FOB	Free on Board (Livre a Bordo)
IA	Inteligência Artificial
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis	
ICC	International Chamber of Commerce (Câmara de Comércio
Internacional)	
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços
NCM	Nomenclatura Comum do Mercosul
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econmico
PUCOMEX	Portal nico de Comércio Exterior
RFB	Receita Federal do Brasil

RH	Recursos Humanos
ROI	Return on Investment (Retorno sobre Investimento)
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SISCOMEX	Sistema Integrado de Comércio Exterior
SLA	Service Level Agreement (Acordo de Nível de Serviço)
TI	Tecnologia da Informação
USP	Universidade de São Paulo
WTO	World Trade Organization (Organização Mundial do Comércio)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	12
1.2	JUSTIFICATIVA	14
1.3	OBJETIVOS	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	PROCESSOS ADUANEIROS	17
2.1.1	Etapas do Processo Aduaneiro	17
2.1.2	Desembaraço Aduaneiro	18
2.1.3	Desembaraço de Importação nos EUA (FDA, CBP)	19
2.2	LOGÍSTICA PORTUÁRIA E COMPETITIVIDADE	20
2.2.1	Indicadores de Eficiência Portuária	21
2.2.2	Acordos Comerciais e como Estabelecer um Fluxo de Mercado	21
2.2.3	Acordo De Livre Comércio	22
2.2.4	Acordo De Preferência Tarifária	23
2.2.5	Internacionalização de Empresas para o Comércio Internacional	23
2.3	GESTÃO DO <i>LEAD TIME</i> EM COMÉRCIO EXTERIOR	24
2.3.1	Conceito do <i>Lead Time</i>	24
2.3.2	Conceito de Comércio Exterior	25
2.3.3	Diagrama de Ishikawa como Ferramenta de Análise	25
2.3.4	Princípio de Pareto	26
2.4	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E <i>LEAD TIME</i>	27
2.4.1	Definição e Importância do <i>Lead Time</i>	27
2.4.2	Impactos do <i>Lead Time</i> na Competitividade	27
2.5	LOGÍSTICA INTERNACIONAL E COMÉRCIO EXTERIOR	28
2.5.1	Modais de Transporte e Infraestrutura Portuária	28
2.5.2	O Papel dos Incoterms	28
3	MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1	MATERIAIS	30
3.1.1	Literatura Acadêmica e Técnica	30
3.1.2	Documentação Oficial e Normativa	31
3.1.3	Dados Setoriais e Estatísticos	31
3.1.4	Dados Primários e Instrumentos de Coleta	32
3.1.5	Ferramentas de Análise	32
3.2	MÉTODOS	33

3.2.1	Etapas Metodológicas.....	33
3.2.2	Aplicação do Diagrama de Ishikawa.....	35
3.2.3	Validação e Limitações da Metodologia.....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1	MAPEAMENTO E ANÁLISE DO <i>LEAD TIME</i>	39
4.2	DISCUSSÃO DAS CAUSAS RAIZ.....	41
4.2.1	Fatores de Método.....	41
4.2.2	Fatores de Meio Ambiente.....	42
4.2.3	Fatores de Mão de Obra.....	42
4.3	PLANO DE AÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DO <i>LEAD TIME</i>	43
4.4	CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO.....	44
4.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	44
4.6	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS.....	45
5	Conclusão.....	46
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
7	APÊNDICE.....	49
7.1	ENTREVISTA COM ESPECIALISTA.....	49

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Entender o funcionamento do mundo nos dias atuais assemelha-se a jogar uma partida de xadrez: independente de qual peça se mova, sempre haverá consequências e sempre o cenário do jogo se molda conforme as ações do oponente. Segundo Korontai (2019), pequenas ações, mesmo de peças aparentemente secundárias, podem resultar em grandes impactos, até mesmo no xeque-mate. Neste sentido, o jogo de xadrez envolve a análise do comportamento adversário e a elaboração de estratégias de defesa (proteger o rei) para, ao mesmo tempo, identificar a melhor oportunidade de ataque. Dessa forma, comparar a geopolítica mundial a um jogo de xadrez evidencia que o raciocínio estratégico exigido é ainda mais intenso, demandando uma visão holística e pensamento sistêmico. Países que abordam a geopolítica de maneira linear correm o risco de se tornarem elementos periféricos no cenário global.

Nesse cenário, a agilidade logística passou a ser um fator crítico de competitividade para as empresas exportadoras, especialmente as que comercializam *commodities*, produtos primários com baixo grau de industrialização, alta demanda e elevada relevância no comércio global. Entre esses produtos, destaca-se a fécula de mandioca (tapioca), amplamente utilizada nas indústrias alimentícia e química, representando um importante item de exportação brasileira.

De acordo com o Cepea (2025), a produção brasileira de fécula de mandioca deve crescer 20,9% em 2025, podendo alcançar 834 mil toneladas, o maior avanço da década. Até maio de 2025, o País já havia produzido 347 mil toneladas, 5,3% acima do mesmo período de 2024, sinalizando um *ramp-up* consistente de oferta e confiança da cadeia produtiva.

Esses números refletem o crescimento contínuo do setor, mas também evidenciam sua dependência da eficiência logística e aduaneira. Empresas exportadoras enfrentam desafios adicionais por precisarem cumprir prazos rígidos em contratos internacionais. Qualquer variação no *lead time* poderá resultar em penalidades contratuais e perda de credibilidade perante os parceiros comerciais.

No cenário geopolítico atual, eventos aparentemente isolados podem gerar impactos globais. A guerra na Ucrânia e o incidente do navio Ever Given, no Canal de Suez (2021), exemplificam como fatores inesperados afetam cadeias produtivas e logísticas em escala mundial. Carvalho (2024) observa que o aumento dos custos de insumos, fertilizantes e

combustíveis, somado à escassez de grãos, intensificou os desafios econômicos globais decorrentes do conflito. Da mesma forma, Lima e Grotta (2021) destacam que o encalhe do Ever Given interrompeu o tráfego em uma das rotas responsáveis por mais de 10% do comércio internacional, provocando um colapso logístico global e o acúmulo de centenas de embarcações em espera.

Essas disrupções internacionais encontram reflexo direto no contexto brasileiro, especialmente nas operações que dependem de grandes complexos logísticos e portuários. De acordo com a ANTAQ (2025) apresentado na Tabela 1. O Porto de Santos, maior complexo portuário da América Latina e segundo maior em movimentação de cargas (10,6% do total nacional), desempenha função importante na dinâmica do comércio exterior.

Tabela 1 - Participação do Porto de Santos na Movimentação Portuária Brasileira (2025).

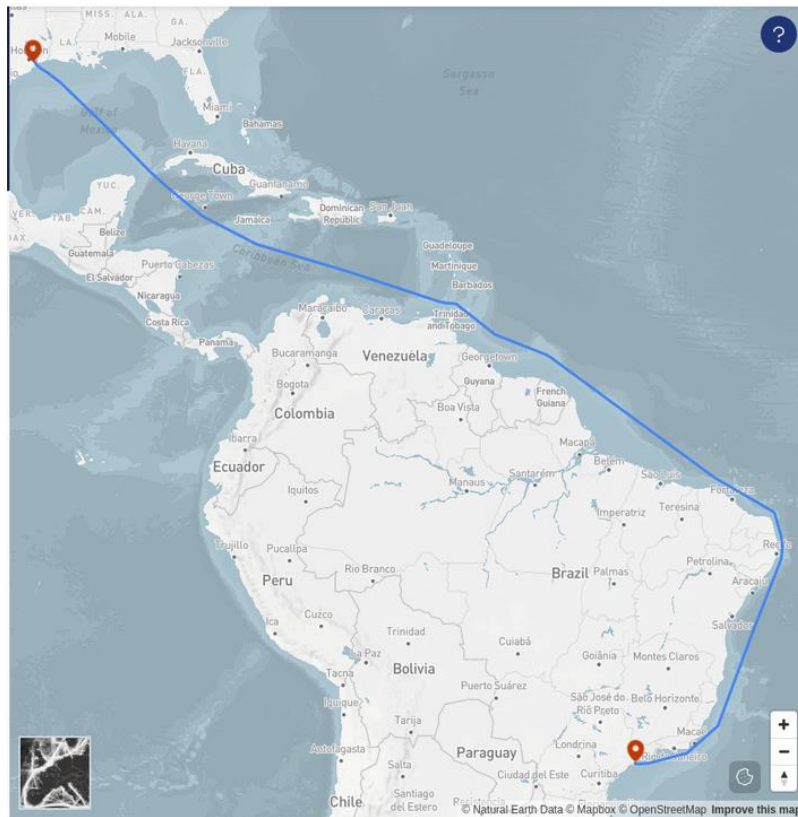
Métrica	Valor
Movimentação do Porto de Santos	106,06 milhões de toneladas
Movimentação Total do Brasil	1.004,01 milhões de toneladas
Participação de Santos	10,56%
Posição no Ranking	2º lugar (atrás de Ponta da Madeira/MA)

Fonte: ANTAQ (2025).

Parte expressiva das exportações de fécula de mandioca com destino à América do Norte ocorre por esse terminal, especialmente pela rota Santos–Houston, de aproximadamente 5.585 milhas náuticas e tempo teórico de navegação de 11 dias. No entanto, fatores operacionais e aduaneiros frequentemente ampliam o *lead time* real dessa rota, elevando custos e comprometendo a previsibilidade logística.

O setor brasileiro de exportação de fécula de mandioca, que possui os Estados Unidos entre seus principais destinos comerciais, movimenta aproximadamente 10,7 milhões de quilogramas anuais, segundo dados da Embrapa (2023). Sua competitividade depende fortemente da eficiência da rota marítima Santos–Houston. Entretanto, o *lead time* efetivo dessa rota tende a ser superior, influenciado por fatores como o processamento aduaneiro, as condições portuárias e as variações climáticas.

Figura 1 - Rota Marítima Santos-Houston.



Fonte: Searoutes (2025).

Diante desse panorama, este trabalho analisa a eficiência do *lead time* na exportação da fécula de mandioca, evidenciando os desafios enfrentados pelas empresas exportadoras diante de fatores geopolíticos, logísticos e operacionais que afetam diretamente o desempenho das operações internacionais. A partir da análise de dados setoriais e estudos de caso, busca-se compreender como a redução do *lead time* e o fortalecimento da resiliência logística contribuem para a competitividade e sustentabilidade dos negócios em um cenário global dinâmico, interdependente e imprevisível.

1.2 JUSTIFICATIVA

A relevância deste tema decorre da importância cada vez maior da administração do tempo de ciclo para a inserção competitiva no comércio global. Em um contexto mundial cada vez mais dinâmico, moderno e interdependente, a capacidade de cumprir os prazos acordados tornou-se um diferencial estratégico para as organizações exportadoras.

O comércio exterior brasileiro depende fortemente da eficiência logística e portuária para manter sua competitividade internacional. Porém, o país ainda enfrenta alguns obstáculos

estruturais e burocráticos que dificultam o andamento das operações, aumentando o tempo necessário para concluí-las e tornando as exportações menos previsíveis.

A fécula de mandioca, ativo do agronegócio brasileiro, mantém alta tração nos mercados alimentício e químico. De acordo com a FOA (2023), o Brasil exportou 876,78 toneladas de tapioca de mandioca para os Estados Unidos, movimentando US\$ 1,564 milhão. Embora represente um volume modesto em comparação com outros mercados, a rota Brasil-EUA mostra que há espaço para crescer e reforça a importância de melhorar os processos logísticos para se manter competitivo mercado norte-americano.

Tabela 2 - Comércio Bilateral Brasil-EUA de Tapioca de Mandioca (2023)

Fluxo	Quantidade (ton)	Valor (US\$ mil)	Preço Médio (US\$/ton)
Brasil → EUA	876,78	1.564	1.783,67
EUA → Brasil	0,05	0	-
Saldo	+876,73	+1.564	-

Fonte: FAO (2023).

Para 2025, o Cepea/Esalq-USP projeta uma movimentação de 20,9% na produção nacional, podendo alcançar 834 mil toneladas, o maior avanço da década. No front externo, as exportações de fécula somaram 29,1 mil toneladas entre jan-out/2024, +44,2% ante igual período de 2023, sinalizando ganho de mercado e consolidação do Brasil como fornecedor relevante. Tal crescimento reforça a necessidade de estruturas logísticas eficientes e previsíveis, sobretudo em portos como Santos e Paranaguá, principais pontos de escoamento dessa *commodity*. Contudo, a eficiência logística e aduaneira ainda constitui um dos maiores desafios para o setor, impactando diretamente o tempo total de entrega.

Com base nisso, o presente estudo busca contribuir para a compreensão de como a otimização do *lead time* pode fortalecer a competitividade e a sustentabilidade das exportações brasileiras, oferecendo subsídios práticos para a gestão logística e para a formulação de políticas de modernização dos processos portuários e aduaneiros.

Nesse contexto, a seguinte questão de pesquisa orienta este estudo:

Quais são as principais razões que levam ao aumento e à variação no tempo de entrega na exportação de fécula de mandioca pela rota Hortolândia-Porto de Santos-Houston? E de que forma essas causas podem ser reduzidas ou controladas com a implementação de um plano de ação bem organizado?

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral deste estudo é analisar os fatores que impactam o lead time na exportação de fécula de mandioca pela rota Hortolândia–Porto de Santos–Houston e, a partir desse diagnóstico, propor um plano de ação para otimizar o processo, visando aumentar a eficiência logística e a competitividade do produto brasileiro no mercado internacional.

- Identificar as principais causas de atrasos e variabilidade no lead time do processo de exportação de fécula de mandioca, com foco em gargalos burocráticos, logísticos e operacionais;
- Analisar o impacto dos atrasos no cumprimento dos prazos contratuais e na relação com os clientes no mercado norte-americano;
- Desenvolver um plano de ação com alternativas estratégicas para a gestão do lead time, mapeando as etapas do processo para identificar oportunidades de melhoria e eliminação de atividades que não agregam valor.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo explora os conceitos básicos deste estudo, incluindo os processos de alfândega, a logística nos portos, a competitividade e como gerenciar o tempo de ciclo, ou seja, o prazo necessário para realizar as operações no comércio internacional.

2.1 PROCESSOS ADUANEIROS

Os processos aduaneiros constituem o conjunto de procedimentos administrativos e fiscais estabelecidos pela legislação brasileira para o controle das operações de comércio exterior. De acordo com o Regulamento Aduaneiro (Decreto nº 6.759/2009) e a Receita Federal do Brasil (2023), tais processos têm por finalidade verificar a exatidão das informações declaradas pelo importador ou exportador em relação às mercadorias, documentos e dados prestados, assegurando o cumprimento das normas que regem a entrada, permanência e saída de bens do território nacional.

No contexto específico deste estudo, o processo aduaneiro pode ser compreendido como um sistema de etapas interdependentes, que envolve desde o registro da Declaração Única de Exportação (DU-E) ou de Importação (DI) até o desembaraço aduaneiro, momento em que a mercadoria é liberada para circular livremente no território nacional ou internacional. Cada etapa possui objetivos específicos e requer a atuação coordenada entre o exportador, o importador e os órgãos anuentes, como o MAPA, ANVISA e IBAMA.

2.1.1 Etapas do Processo Aduaneiro

A estrutura das etapas do processo aduaneiro de exportação é conduzida no ambiente eletrônico do Portal Único de Comércio Exterior (PUCOMEX), integrado ao Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX), que centraliza as etapas de registro, análise e liberação de mercadorias.

No caso das exportações, o procedimento inicia-se com o registro da Declaração Única de Exportação (DU-E), segundo o art. 7º da IN RFB nº 1.702, de 2017, é um documento eletrônico que consolida as informações fiscais, comerciais e logísticas da operação. Após o registro, o sistema realiza a parametrização automática, que define o canal de conferência — verde (liberação automática), amarelo (conferência documental), vermelho (conferência

documental e física) ou especial, conforme critérios de análise de risco. Quando há necessidade de verificação, o processo é conduzido por auditores-fiscais ou analistas-tributários da Receita Federal, podendo incluir o exame documental e a conferência física da mercadoria. A etapa de desembaraço aduaneiro ocorre após o cumprimento das exigências fiscais e legais, formalizando a autorização para saída da mercadoria do território nacional.

Nas importações, o fluxo segue estrutura semelhante, iniciando-se com o registro da Declaração de Importação (DI) ou da Declaração Única de Importação (DUIMP), documento que reúne as informações necessárias para o controle e tributação das mercadorias ingressadas no país. Após o registro, o sistema aplica a parametrização e, quando aplicável, a conferência aduaneira, que envolve a análise de documentos, a verificação física, a apuração de tributos e a checagem da origem e classificação fiscal dos produtos. O desembaraço de importação ocorre quando todas as exigências são atendidas e os tributos devidos são recolhidos, permitindo a liberação da carga para circulação no território nacional.

Tanto na importação quanto na exportação, o processo aduaneiro tem como finalidade assegurar a conformidade legal, fiscal e sanitária das operações, além de promover a segurança e a rastreabilidade das transações internacionais. A sua estrutura integrada no PUCOMEX ajuda a diminuir o tempo de liberação na alfândega, torna a logística mais previsível e fortalece a competitividade das empresas brasileiras no mercado mundial.

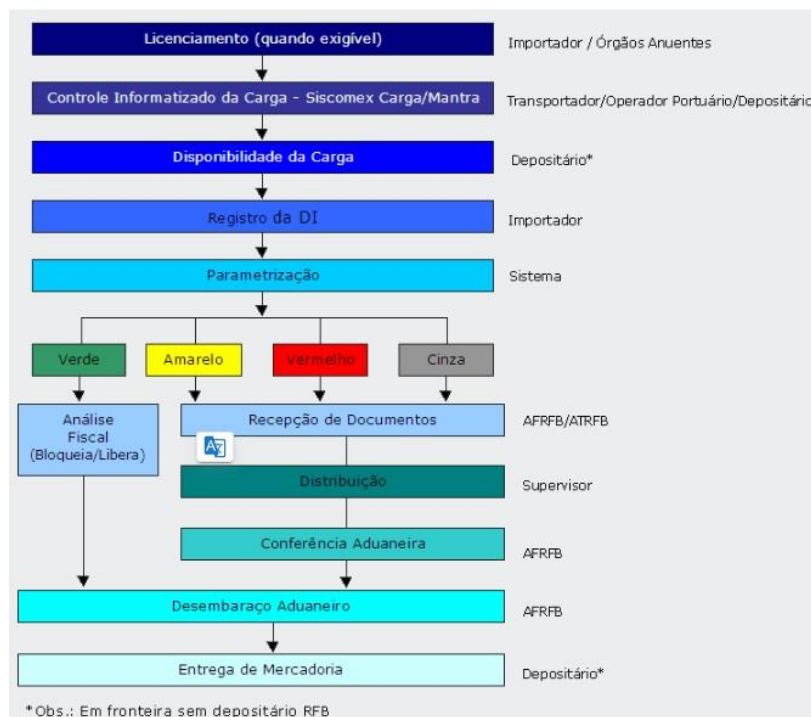
2.1.2 Desembaraço Aduaneiro

O desembaraço aduaneiro representa o ato culminante do processo de despacho aduaneiro de exportação, constituindo marco fundamental na cadeia logística internacional. Conforme estabelecido no artigo 571 do Regulamento Aduaneiro, é o ato pelo qual é registrada a conclusão da conferência aduaneira. Esta definição, aparentemente simples, encerra complexidade operacional significativa, pois representa o momento preciso em que a autoridade aduaneira atesta que a operação está em conformidade com toda a legislação aplicável.

A Instrução Normativa RFB nº 680/2006 detalha que o desembaraço constitui o ato declaratório da administração aduaneira que reconhece a regularidade da operação de comércio exterior, autorizando a movimentação das mercadorias. Esta definição enfatiza o caráter declaratório do ato, que não cria direitos, mas reconhece situação jurídica preexistente de conformidade com as normas vigentes.

Sob essa perspectiva, segundo Silva e Santos (2021) o desembaraço aduaneiro pode ser entendido como um marco temporal que delimita o fim da fase de controle aduaneiro e o início da livre circulação das mercadorias, destacando sua importância para determinação de responsabilidades e riscos na cadeia logística. A partir do desembaraço, as mercadorias podem ser embarcadas sem restrições aduaneiras, transferindo-se os riscos e responsabilidades conforme os termos comerciais acordados.

Figura 2 - Fluxograma Do Despacho Aduaneiro De Importação (DI).



Fonte: Receita Federal (2025).

2.1.3 Desembaraço de Importação nos EUA (FDA, CBP)

Nos Estados Unidos, a importação de produtos alimentícios como a fécula de mandioca é regulamentada pela *Food and Drug Administration* (FDA) e pela *Customs and Border Protection* (CBP). O importador deve submeter uma “*Prior Notice*” à FDA antes da chegada da mercadoria, informando detalhes sobre o produto e a expedição.

A FDA estabelece rigorosos padrões de segurança alimentar e rastreabilidade. A legislação americana exige que todos os produtos alimentícios importados atendam aos mesmos padrões aplicados aos produtos domésticos. Isso inclui a conformidade com o *Food Safety Modernization Act* (FSMA), que enfatiza a prevenção de contaminação ao longo de toda a

cadeia de suprimentos. Qualquer não conformidade com as rigorosas normas do FDA pode resultar na recusa de entrada da carga, detenção ou destruição do produto.

Além disso, a CBP realiza a verificação documental e, se necessário, a inspeção física da carga para garantir a conformidade com as leis americanas. A CBP é responsável por fazer cumprir mais de 400 leis e regulamentos em nome de mais de 40 agências governamentais, incluindo verificações de segurança, conformidade comercial e proteção de propriedade intelectual. A complexidade e o rigor desses processos exigem um planejamento cuidadoso e uma documentação impecável por parte do exportador.

2.2 LOGÍSTICA PORTUÁRIA E COMPETITIVIDADE

De acordo com Notteboom e Rodrigue (2020), a logística portuária corresponde a um conjunto de atividades, processos e infraestruturas voltadas à movimentação, armazenagem e processamento de cargas nos complexos portuários, promovendo sua integração às cadeias globais de suprimento. Em consequência, a gestão da logística portuária exerce papel fundamental na competitividade internacional das empresas, pois impacta diretamente o custo, a segurança e a rapidez na entrega dos produtos.

Segundo Neto (2019), a logística portuária compreende a movimentação e gestão marítima, envolvendo embarque, desembarque, estocagem, armazenamento, escoamento de mercadorias e coordenação entre os modais de transporte.

Peterle (2019) complementa que o complexo fixo engloba as instalações físicas que compõem a infraestrutura portuária — terminais, armazéns, cais e equipamentos utilizados na movimentação das cargas. Já a administração portuária abrange a gestão das marinas e dos órgãos responsáveis pelas modernizações de sistemas, estrutura física e regulamentação das atividades. Trata-se de um elemento essencial para o desempenho das operações de carregamento, desembarque, armazenagem e manutenção das embarcações.

Por fim, a operação portuária é a fase de execução da logística, envolvendo operadores e rebocadores que realizam as atividades de movimentação de mercadorias e passageiros dentro das áreas de um porto organizado.

2.2.1 Indicadores de Eficiência Portuária

Segundo a ANTAQ, os indicadores portuários existem para padronizar a mensuração do desempenho operacional e apoiar decisões de capacidade, nível de serviço e regulação, com metodologia oficial no Estatístico Aquaviário. Assim, classificam-se em três métricas:

- **Produtividade por Berço:** Medida em toneladas por metro de berço por ano, indicando intensidade de uso da infraestrutura;
- **Tempo de Estadia de Navios:** Período médio entre chegada e saída, incluindo espera, atracação e operação;
- **Taxa de Ocupação:** Percentual de utilização da capacidade instalada, com recomendação da OCDE de máximo 65% para berços.

2.2.2 Acordos Comerciais e como Estabelecer um Fluxo de Mercado

Os acordos comerciais são muito importantes para facilitar as exportações do Brasil, ajudando a remover obstáculos e a abrir novas oportunidades. Além disso, eles incentivam mudanças dentro do país, fortalecem a competitividade das indústrias e ajudam a aumentar a produtividade da economia como um todo. Conforme o Siscomex (2024), acordos comerciais são tratados internacionais firmados entre dois ou mais países com o propósito de reduzir ou eliminar barreiras ao comércio de bens e serviços, podendo também incluir a liberalização de temas econômicos mais amplos, como investimento estrangeiro, compras governamentais, concorrência e propriedade intelectual.

Esses acordos também estabelecem regras que trazem mais previsibilidade e segurança jurídica ao ambiente de negócios, nivelando as condições de competição em mercados prioritários e facilitando o fluxo de comércio e investimentos.

Figura 3 - 10 Fases Principais De Uma Negociação De Acordo Comercial



Fonte: Rede CIN (2024).

A imagem acima apresenta as 10 fases principais de uma negociação de acordo comercial entre o Brasil e o Mercosul, descrevendo o processo desde a manifestação de interesse até a entrada em vigor. O fluxo começa com a manifestação de interesse por um dos países ou blocos, seguida pela abertura de diálogo e obtenção de um mandato negociador no Brasil e no país ou bloco parceiro. Em seguida, há o lançamento das negociações, troca de ofertas, e negociações detalhadas sobre acesso a mercados e regras. Após esses passos, o acordo é celebrado e precisa ser aprovado internamente por cada país. Depois da promulgação, o acordo entra em vigor, completando o processo.

Em geral, existem dois tipos de acordos comerciais: Acordo De Livre Comércio e o Acordo De Preferência Tarifária.

2.2.3 Acordo De Livre Comércio

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (2024), esses acordos eliminam as tarifas de importação para aproximadamente 90% do valor total do

comércio entre os países ou blocos envolvidos. Para cada produto, é determinado um período específico para a eliminação gradual dessas tarifas após a entrada em vigor do acordo, em um processo conhecido como cestas de desgravação, alguns produtos que fazem parte da lista: Café torrado e solúvel, fumo manufaturado, abacates, limões e limas, melões e melancias, uvas de mesa, maçãs, peixes, crustáceos e óleos vegetais.

Além disso, para alguns produtos considerados mais sensíveis, especialmente no setor do agronegócio, como carne e açúcar, são estabelecidas cotas maiores para exportação do Brasil. Nos acordos de livre comércio, é permitido que os países mantenham certos produtos como exceções, para os quais não há redução de tarifas de importação. Exemplos desses acordos incluem o Acordo Mercosul-Chile e o Acordo Mercosul-Israel.

2.2.4 Acordo De Preferência Tarifária

Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (2024), esses acordos promovem uma redução parcial das tarifas de importação, estabelecendo margens de preferência para cada produto, ou seja, o percentual de redução aplicado às tarifas a partir da entrada em vigor do acordo. Nos acordos de preferências tarifárias, também é possível a eliminação completa das tarifas, embora para uma quantidade menor de mercadorias em comparação com os acordos de livre comércio. Exemplos incluem o Acordo Brasil-México (ACE 53) e o Acordo Mercosul-SACU.

2.2.5 Internacionalização de Empresas para o Comércio Internacional

A internacionalização é o processo pelo qual as empresas expandem suas operações para além das fronteiras nacionais, buscando novos mercados e oportunidades de crescimento. Segundo Grant (2022), a internacionalização amplia a base de clientes das empresas e contribui para torná-las mais resilientes às variações econômicas que ocorrem em seus mercados locais. No entanto, a expansão para o mercado internacional exige uma adaptação significativa aos regulamentos locais, além de uma gestão eficiente do *lead time* para garantir o cumprimento dos prazos internacionais.

2.3 GESTÃO DO *LEAD TIME* EM COMÉRCIO EXTERIOR

2.3.1 Conceito do *Lead Time*

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2015), o *lead time* é o período entre o momento em que o cliente faz um pedido e quando ele recebe o produto ou serviço. Esse intervalo inclui o processamento do pedido, o tempo de espera, o transporte e possíveis atrasos ao longo da cadeia de produção e logística.

Complementando essa perspectiva, Christopher (2016) argumenta que a gestão eficaz do *lead time* é um dos principais pilares para a construção de uma vantagem competitiva sustentável no mercado globalizado. Segundo o autor, empresas que conseguem reduzir e estabilizar seus tempos de ciclo não apenas respondem mais rapidamente às demandas dos clientes, mas também reduzem a necessidade de estoques de segurança, melhoram o fluxo de caixa e aumentam a satisfação do cliente. Essa capacidade de resposta rápida torna-se especialmente crítica em mercados caracterizados por alta volatilidade e ciclos de vida de produtos cada vez mais curtos.

Ballou (2006) acrescenta uma dimensão importante a essa discussão ao destacar que a previsibilidade do *lead time* pode ser tão importante quanto sua duração absoluta. O autor argumenta que um *lead time* longo, mas estável e previsível, é preferível a um *lead time* curto, porém altamente variável. A variabilidade no tempo de ciclo força as empresas a manterem estoques de segurança maiores, aumenta os custos operacionais e compromete a confiabilidade percebida pelos clientes. Portanto, a gestão do *lead time* deve focar não apenas na redução do tempo médio, mas também na minimização de sua variância.

Na mesma direção, Corrêa e Corrêa (2021), definem o *lead time* como um indicador importante do desempenho operacional das empresas, pois afeta diretamente a rapidez com que elas atendem às demandas do mercado. Reduzir esse prazo ajuda a aumentar a eficiência, diminuir os estoques e melhorar o atendimento ao cliente.

Portanto, o *lead time* não serve só para acompanhar a produção interna, mas também para avaliar a competitividade e a previsibilidade logística em negociações internacionais. É um conceito fundamental no comércio exterior.

2.3.2 Conceito de Comércio Exterior

A aduana tem como função principal fiscalizar a entrada e a saída de mercadorias do país, além de arrecadar os tributos incidentes sobre produtos importados e exportados. De acordo com a Receita Federal (2024), todos os países possuem, em suas fronteiras, um órgão responsável pelo controle e pela fiscalização do fluxo internacional de bens, mercadorias e veículos — no caso brasileiro, essa atribuição é exercida pela própria Receita Federal, que atua como autoridade aduaneira nacional.

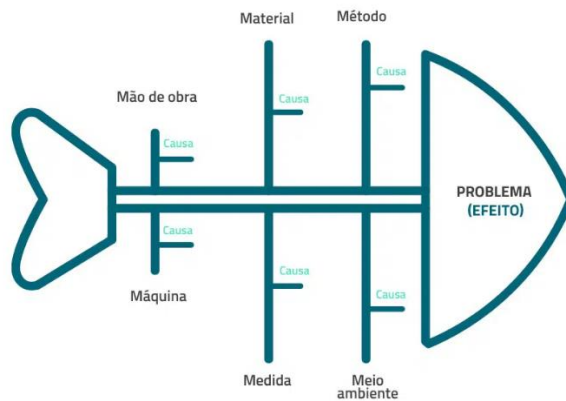
Embora “aduana” e “alfândega” sejam frequentemente usados como sinônimos, existe uma diferença importante entre os termos aduana e alfândega. A aduana é o conjunto de atividades de fiscalização e controle das operações de comércio exterior, enquanto a alfândega é o espaço físico onde essas operações acontecem.

O comércio exterior, que envolve a troca de bens e serviços entre diferentes países, é fundamental para o crescimento econômico em nível global. Segundo Williams e Carter (2023), as aduanas e alfândegas exercem um papel fundamental nesse processo, garantindo que as regras comerciais sejam seguidas, protegendo a economia do país e ajudando na arrecadação de impostos. No entanto, os procedimentos aduaneiros, embora essenciais para regular o comércio, podem acabar atrasando a logística, especialmente em países com sistemas burocráticos mais complicados, como é o caso do Brasil.

2.3.3 Diagrama de Ishikawa como Ferramenta de Análise

O Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama Espinha de Peixe, é uma ferramenta da gestão da qualidade utilizada para identificar, organizar e representar graficamente as possíveis causas de um problema. Segundo Neyestani (2017), desenvolvido por Kaoru Ishikawa na década de 1940, o método tem como objetivo facilitar a compreensão das relações entre causas e efeitos dentro de um processo organizacional, promovendo uma análise estruturada e colaborativa entre as equipes. No contexto deste estudo, o diagrama é aplicado como instrumento de análise do *lead time* nas operações de exportação, facilitando a identificação das causas que podem provocar atrasos — como falhas em métodos operacionais, deficiências de equipamentos, variações ambientais ou ineficiências humanas.

Figura 4 - Diagrama de Ishikawa.



Fonte: QUALYTEAM (2025).

Em complemento, Carpinetti (2016), o Diagrama de Ishikawa é amplamente empregado em contextos industriais, logísticos e administrativos para apoiar a identificação das causas raízes de falhas ou ineficiências, especialmente quando há variáveis interdependentes que influenciam o desempenho operacional.

No contexto da gestão logística e aduaneira, o uso do Diagrama de Ishikawa permite mapear fatores que impactam o *lead time* e a eficiência dos fluxos de exportação e importação, como atrasos na documentação, falhas de comunicação entre os intervenientes, problemas de infraestrutura portuária ou lentidão nos processos de inspeção. Para Slack, Chambers e Johnston (2015), o valor dessa ferramenta está em possibilitar a visualização sistêmica dos problemas, permitindo que gestores elaborem planos de ação baseados em evidências, e não apenas em percepções empíricas.

Assim, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta muito importante para ajudar na melhoria contínua e na tomada de decisões estratégicas. Ele funciona como uma base para identificar problemas e otimizar os processos logísticos e de comércio exterior.

2.3.4 Princípio de Pareto

De acordo com Carpinetti (2016), o Princípio de Pareto é uma ferramenta essencial na gestão da qualidade, pois permite identificar e priorizar os problemas mais significativos, concentrando esforços nos poucos fatores que geram a maior parte dos resultados.

O Princípio de Pareto, ou regra 80/20, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos vêm de 20% das causas. Na gestão da qualidade e melhoria de processos, este princípio

é utilizado para priorizar ações, focando nos poucos fatores vitais que têm o maior impacto na resolução de um problema.

Após a identificação das causas com o Diagrama de Ishikawa, o Princípio de Pareto pode ser aplicado para identificar quais são as causas mais críticas que devem ser abordadas no plano de ação. Isso é feito através da quantificação da frequência ou impacto de cada causa e da criação de um gráfico de Pareto, que ordena as causas da mais significativa para a menos significativa. Isso garante que os recursos sejam alocados de forma eficiente, gerando o máximo de resultado com o mínimo de esforço.

A combinação do Diagrama de Ishikawa com a Análise de Pareto constitui uma metodologia poderosa: o primeiro identifica todas as causas potenciais de forma abrangente, enquanto o segundo prioriza as intervenções, garantindo que o plano de ação seja focado e eficaz.

2.4 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS E *LEAD TIME*

2.4.1 Definição e Importância do *Lead Time*

O *lead time*, ou tempo de ciclo, é uma métrica fundamental na gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management*). Ele representa o tempo total decorrido desde o início de um processo até sua conclusão. No contexto do comércio exterior, o *lead time* de exportação abrange todas as atividades desde o recebimento do pedido do cliente até a entrega final do produto no destino. Segundo Christopher (2016), a gestão eficaz do *lead time* é um dos principais pilares para a construção de uma vantagem competitiva sustentável, pois impacta diretamente os custos, o nível de serviço e a satisfação do cliente.

Reduzir o *lead time* e sua variabilidade permite que as empresas respondam mais rapidamente às demandas do mercado, reduzam a necessidade de estoques de segurança e melhorem o fluxo de caixa. Ballou (2006) argumenta que a previsibilidade do *lead time* é tão importante quanto sua duração, pois um *lead time* longo, mas estável, é preferível a um *lead time* curto, mas imprevisível.

2.4.2 Impactos do *Lead Time* na Competividade

A globalização intensificou a competição entre empresas, tornando a eficiência logística um fator decisivo. Um *lead time* longo e variável pode resultar em custos adicionais, como

taxas de *demurrage* (sobrestadia de contêineres), custos de armazenagem e multas contratuais por atraso na entrega. Além disso, a incapacidade de cumprir prazos pode danificar a reputação da empresa e levar à perda de clientes.

Bowersox, Closs e Cooper (2013) destacam que a agilidade logística, diretamente ligada à gestão do *lead time*, é um componente essencial da proposta de valor ao cliente. Empresas que conseguem entregar produtos de forma mais rápida e confiável que seus concorrentes tendem a conquistar uma maior fatia de mercado e a construir relacionamentos mais sólidos com seus parceiros comerciais.

2.5 LOGÍSTICA INTERNACIONAL E COMÉRCIO EXTERIOR

2.5.1 Modais de Transporte e Infraestrutura Portuária

A logística internacional envolve a coordenação de múltiplos modais de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo) para movimentar mercadorias através de fronteiras. A escolha do modal e da rota adequados é crucial para otimizar o custo e o tempo de trânsito. No caso da exportação de commodities como a fécula de mandioca, o transporte marítimo é o principal modal utilizado para longas distâncias, devido ao seu menor custo por tonelada.

A eficiência da infraestrutura portuária é um gargalo crítico na logística internacional. A capacidade dos portos, a disponibilidade de berços de atracação, a eficiência dos equipamentos de movimentação de carga e a qualidade dos acessos terrestres são fatores que impactam diretamente o tempo de permanência dos navios e, conseqüentemente, o lead time total. A ANTAQ (2025) aponta que o Porto de Santos, apesar de ser o maior da América Latina, enfrenta desafios relacionados à sua capacidade e a fatores climáticos, como a neblina, que frequentemente causam paralisações.

2.5.2 O Papel dos Incoterms

Os Incoterms (*International Commercial Terms*), publicados pela Câmara de Comércio Internacional (ICC), são um conjunto de regras que definem as responsabilidades de compradores e vendedores no comércio internacional. Eles determinam o ponto de transferência de risco e de custos entre as partes, sendo essenciais para evitar mal-entendidos e disputas.

A escolha do Incoterm adequado (ex: FOB, CIF, EXW) tem implicações diretas na gestão do lead time. Por exemplo, em uma venda FOB (*Free on Board*), a responsabilidade do exportador termina quando a mercadoria é embarcada no navio. Já em uma venda CIF (*Cost, Insurance and Freight*), o exportador é responsável pelo frete e seguro até o porto de destino. O entendimento claro dessas responsabilidades é fundamental para o planejamento logístico.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa e caráter exploratório-descritivo, visando analisar os fatores que influenciam o *lead time* nas operações de exportação de fécula de mandioca. Segundo Gil (2008), de forma pragmática, investigação exploratória (para mapear e compreender variáveis e relações pouco consolidadas) e descritiva (para detalhar características e mecanismos observáveis do fenômeno) quando o problema é complexo e multifacetado. A pesquisa adota ainda perspectiva sistêmica para apreender inter-relações ao longo do processo de exportação, da preparação da carga ao desembarço aduaneiro, cuja compreensão não se esgota em métricas quantitativas, mas demanda interpretação contextual e analítica, como recomendado para desenhos qualitativos com objetivos aplicados.

3.1 MATERIAIS

Este estudo foi desenvolvido com base em livros, documentos e recursos digitais relacionados ao comércio exterior, logística e gestão da qualidade, com ênfase na análise do *lead time* nos processos aduaneiros.

3.1.1 Literatura Acadêmica e Técnica

Foram consultados livros e artigos científicos que fundamentaram o referencial teórico sobre gestão logística, tempo de ciclo produtivo e ferramentas de análise da qualidade. Destacam-se as obras de Ballou (2020), que embasou o conceito de *lead time* e sua importância estratégica; Slack, Chambers e Johnston (2015), que forneceram o arcabouço teórico sobre processos operacionais; e Corrêa e Corrêa (2021), que subsidiaram a análise de eficiência em cadeias de suprimentos. Adicionalmente, foram revisados estudos sobre o Diagrama de Ishikawa, com ênfase em Neyestani (2017) e Carpinetti (2016), que orientaram a aplicação da ferramenta no contexto logístico.

Para quantificar a volatilidade do mercado e os gargalos logísticos, foram utilizados dados públicos de fontes oficiais, referentes ao período de janeiro a outubro de 2025: Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), no qual forneceu dados operacionais críticos do Porto de Santos, como o tempo médio de espera para atracação, o ranking de movimentação,

e as causas de paralisação e o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), que forneceu as séries históricas de preços da fécula de mandioca, que permitiram quantificar a volatilidade do mercado e calcular o impacto financeiro dos atrasos logísticos.

3.1.2 Documentação Oficial e Normativa

Para compreender os aspectos técnicos e regulatórios que influenciam o *lead time* das exportações da fécula de mandioca, foram analisados documentos oficiais de órgãos governamentais brasileiros e americanos, incluindo:

- Instruções Normativas da Receita Federal do Brasil (RFB), especialmente a IN nº 1.702/2017, que regulamenta a Declaração Única de Exportação (DU-E);
- Manuais e normas do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) sobre certificação fitossanitária de produtos agrícolas;
- Regulamentações do *Food and Drug Administration* (FDA) e do *Customs and Border Protection* (CBP) dos Estados Unidos, relacionadas à importação de produtos alimentícios;
- Anuários e relatórios estatísticos da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) sobre movimentação portuária;

3.1.3 Dados Setoriais e Estatísticos

Foram utilizados dados quantitativos de múltiplas fontes para construir uma análise abrangente da cadeia de exportação de fécula de mandioca, abordando três dimensões críticas: mercado e preços, logística portuária e comércio internacional. O período de análise compreendeu principalmente janeiro a outubro de 2025, garantindo a atualidade dos dados, com séries históricas de 2023, 2024 a 2025 para análise de tendências e volatilidade. As principais fontes foram:

- Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ): Forneceu dados operacionais críticos do Porto de Santos, referentes ao período de janeiro a outubro de 2025, extraídos do Estatístico Aquaviário;
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/ESALQ-USP): Forneceu dados sobre a produção brasileira de fécula de mandioca e séries históricas de preços FOB para cinco regiões produtoras (Média Geral, Ivinhema-MS, Araruna-PR, Marechal Cândido Rondon-PR e Paranavaí-PR). Esses dados permitiram quantificar a volatilidade do

mercado e calcular o impacto financeiro dos atrasos logísticos, fundamentais para contextualizar o cenário produtivo nacional e as perspectivas do setor;

- *Food and Agriculture Organization* (FAO/FAOSTAT): Forneceu dados do comércio bilateral Brasil-Estados Unidos de tapioca de mandioca (2023), permitindo analisar a relevância da rota Hortolândia-Santos-Houston e o potencial de crescimento desse mercado
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa): Forneceu dados sobre a produção nacional de mandioca e os principais destinos de exportação da fécula, subsidiando a contextualização da cadeia produtiva.
- Base de Dados do Banco Mundial (*Comtrade Database*): Permitiu a análise comparativa do desempenho do Brasil no mercado internacional de amido de mandioca, identificando os principais concorrentes e a participação brasileira no comércio global.

A integração dessas fontes de dados quantitativos, combinada com os dados qualitativos da entrevista, permitiu uma análise robusta e multidimensional, conectando a volatilidade de preços e projeções de produção (CEPEA), os dados de comércio bilateral (FAO), os gargalos logísticos (ANTAQ) e o contexto do comércio internacional (Embrapa, Comtrade), respondendo de forma completa à pergunta de pesquisa.

3.1.4 Dados Primários e Instrumentos de Coleta

Para complementar a análise de documentos e referências, foi feita uma entrevista semiaberta com um profissional que atua no setor de comércio exterior há mais de cinco anos, especialmente no Porto de Santos. O objetivo dessa conversa foi confirmar as causas de atrasos apontadas na literatura e também entender na prática quais são os principais obstáculos nas operações.

3.1.5 Ferramentas de Análise

Como instrumento principal de análise, foi adotado o Diagrama de Ishikawa (também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Espinha de Peixe), ferramenta da gestão da qualidade amplamente utilizada para identificação, categorização e representação gráfica das causas raiz de problemas complexos. A escolha desta ferramenta justifica-se por sua capacidade de organizar sistematicamente múltiplas variáveis que impactam o *lead time* nas operações de exportação.

Esses materiais forneceram os subsídios teóricos, normativos e empíricos necessários para a construção da base conceitual e para a análise dos resultados, permitindo compreender as inter-relações entre eficiência logística, tempo de processamento aduaneiro e competitividade internacional.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Etapas Metodológicas

O presente estudo foi conduzido a partir de um delineamento metodológico estruturado em quatro etapas sequenciais, garantindo a rastreabilidade e a confiabilidade do processo, desde a fundamentação teórica até a proposição de soluções:

Etapa 1 – Revisão Bibliográfica e Documental

Na primeira etapa, foi realizada pesquisa em bases acadêmicas e em órgãos oficiais, com o intuito de identificar conceitos, normas e procedimentos relacionados ao processo aduaneiro e à logística portuária. Foram consultadas obras de referência sobre gestão de operações (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON), logística internacional (BALLOU; CHRISTOPHER) e ferramentas da qualidade (CARPINETTI).

Paralelamente, foram analisados documentos técnicos da Receita Federal do Brasil (Portal Único de Comércio Exterior), da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e de organismos internacionais (FDA e CBP). Essa etapa permitiu estruturar o referencial teórico e normativo necessário para descrever o processo de exportação e identificar pontos críticos potenciais ao longo do fluxo.

Etapa 2 – Levantamento e Tratamento de Dados Secundários

Na segunda etapa, foram coletados e organizados dados secundários referentes a três dimensões principais:

- **Dimensão Mercado e Preços:** foram extraídos dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) sobre os preços da fécula de mandioca (FOB) para cinco regiões produtoras (Média Geral, Ivinhema-MS, Araruna-PR, Marechal Cândido Rondon-PR e Paranavaí-PR), para o período de 2024 a 2025. A partir desses dados, foram calculadas variações percentuais, médias e medidas de dispersão, com vistas à análise posterior da relação entre volatilidade de preços e *lead time*.
- **Dimensão Logística e Infraestrutura Portuária:** foram utilizados dados do Estatístico Aquaviário da ANTAQ (2025), relativos ao Porto de Santos, incluindo: movimentação do

grupo “Amidos e Féculas”; participação do porto na movimentação nacional; tempo médio de espera para atracação em diferentes tipos de terminais; e registros de paralisações, categorizados por tipo de causa. Sobre esses dados, aplicou-se Análise de Pareto para identificar as causas mais representativas de paralisações, cujos resultados são discutidos no capítulo de Resultados e Discussão.

- Dimensão Comércio Internacional: foram utilizados dados da Embrapa sobre produção nacional de mandioca e destinos de exportação da fécula, em conjunto com a Base de Dados do Banco Mundial (*Comtrade Database*), para análise comparativa do desempenho brasileiro no mercado internacional de amido de mandioca. Esses dados foram organizados em séries temporais e tabelas de participação relativa, a serem exploradas na análise empírica.

Etapa 3 – Coleta e Sistematização de Dados Primários

Na terceira etapa, foi conduzida entrevista semiestruturada com um gerente de comércio exterior com experiência na exportação de fécula de mandioca para os Estados Unidos. A entrevista, realizada de forma presencial e com duração aproximada de 60 minutos, seguiu roteiro previamente elaborado e aprovado, contemplando:

- Mapeamento das etapas do processo de exportação de ponta a ponta;
- Identificação das principais causas de atraso em cada fase;
- Percepção sobre gargalos associados a clima, congestionamento e burocracia;
- Relato de problemas operacionais recorrentes (falhas de comunicação, erros documentais, retrabalho, entre outros).

As respostas foram registradas por meio de anotações e, posteriormente, organizadas em categorias temáticas, que serviram de base para a construção do Diagrama de Ishikawa.

Etapa 4 – Triangulação e Integração dos Achados

Na quarta etapa, procedeu-se à triangulação entre as três fontes principais de dados (literatura/documentos, dados secundários e entrevista). Essa triangulação teve como objetivos:

- Confrontar as causas de atraso identificadas na literatura com evidências extraídas de dados oficiais e do relato do especialista;
- Articular informações de mercado (preços e volatilidade), logística (capacidade e paralisações portuárias) e comércio internacional (participação e destinos da fécula) em uma visão integrada;
- Subsidiar a construção do Diagrama de Ishikawa e a formulação de alternativas estratégicas para a gestão do *lead time* nas exportações brasileiras de fécula de mandioca.

Os resultados dessa integração são apresentados e discutidos em capítulo próprio.

3.2.2 Aplicação do Diagrama de Ishikawa

Conforme Ishikawa (1986) e Carpinetti (2016), o Diagrama de Ishikawa é apropriado como ferramenta de análise em contextos nos quais há múltiplas causas potenciais associadas a um mesmo problema, permitindo organizar de forma sistemática os fatores envolvidos e suas inter-relações.

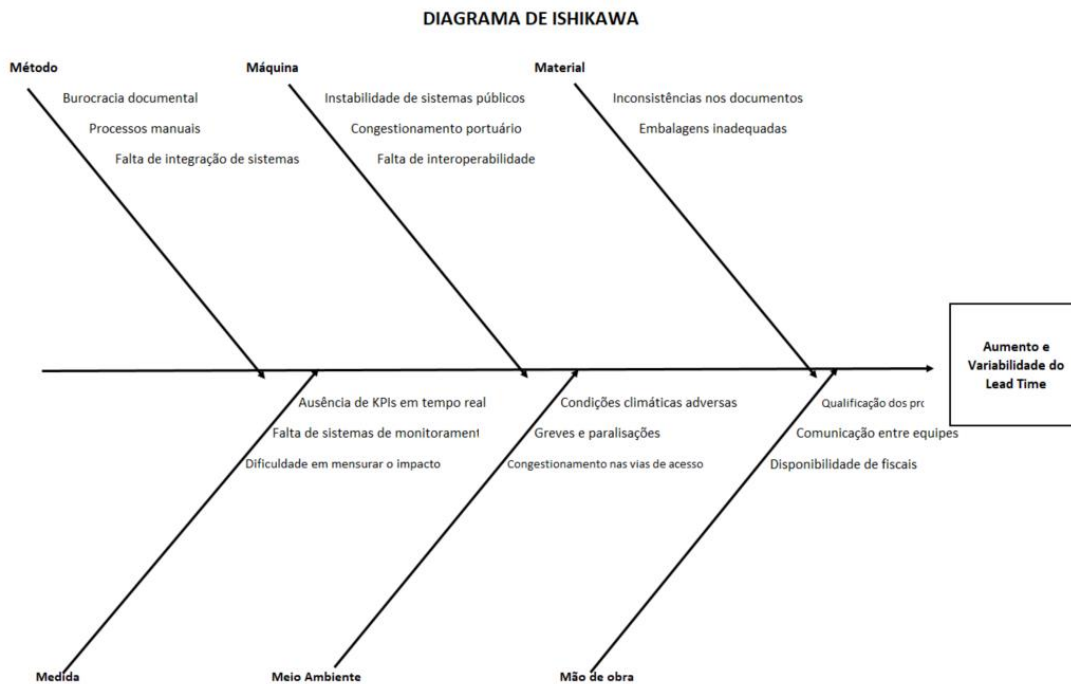
Neste estudo, o problema principal que identificado foi o crescimento do *lead time* nas operações de exportação de fécula de mandioca. Essa definição baseou-se na literatura especializada e em dados setoriais que apontam o tempo de exportação como elemento crítico para a competitividade das exportações brasileiras.

O diagrama foi elaborado usando a metodologia dos 6M (Método, Mão de obra, Material, Máquina, Meio ambiente e Medição). De acordo com Neyestani (2017), essas categorias são bastante usadas em processos industriais e logísticos para ajudar a identificar possíveis causas de problemas. Essa abordagem foi escolhida por ser adequada ao contexto das operações de exportação, que envolvem questões técnicas, operacionais e regulatórias bastante complexas. Para identificar as causas, foi feita uma triangulação de diferentes fontes de informação:

- Entrevista com Especialista: utilizada para identificar causas operacionais e contextuais, com ênfase em problemas observados na prática cotidiana do comércio exterior de fécula de mandioca;
- Dados da ANTAQ (2025): utilizados para fundamentar causas relacionadas a infraestrutura, congestionamento e condições ambientais, a partir de registros estatísticos de movimentação e paralisações no Porto de Santos;
- Literatura e documentação oficial: empregados para identificar causas recorrentes em processos de comércio exterior, tais como burocracia documental, limitações de sistemas e exigências regulatórias.

A identificação das causas foi conduzida através de análise sistemática da literatura, documentação oficial dos órgãos reguladores e dados operacionais disponíveis sobre o setor de exportação de fécula de mandioca. Para cada uma das seis categorias do modelo 6M, foram identificadas as principais causas que contribuem para o aumento do *lead time*, baseando-se em evidências documentais e estudos de caso disponíveis na literatura. A Figura 5 apresenta o Diagrama de Ishikawa consolidado para o problema estudado:

Figura 5 - Diagrama de Ishikawa 6M.



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Mão de obra: Causas relacionadas ao fator humano.

- **Qualificação dos profissionais:** Falta de treinamento contínuo sobre as constantes mudanças na legislação aduaneira e sanitária (FDA) específica para produtos alimentícios como a fécula de mandioca;
- **Comunicação entre equipes:** Falhas de comunicação entre despachante, exportador e transportadora sobre o lote específico da fécula de mandioca, gerando desalinhamento de informações (ver Apêndice 7.1);
- **Disponibilidade de fiscais:** Número limitado de fiscais do MAPA para inspeção fitossanitária da carga de fécula de mandioca, especialmente em períodos de pico de safra;

Método: Rotinas e procedimentos adotados no processo.

- **Burocracia documental:** Exigência de múltiplas conferências e documentos (fatura, packing list, certificado de origem, certificado fitossanitário) para cada contêiner de fécula de mandioca, com alto risco de erros (ver Apêndice 7.1);
- **Processos manuais:** Etapas como o preenchimento de formulários para o FDA que poderiam ser automatizadas, gerando lentidão e risco de erro humano na classificação da fécula de mandioca;

- Falta de integração de sistemas: Ausência de integração entre os sistemas do MAPA (que libera a fécula de mandioca) e o Portal Único, exigindo múltiplos cadastros da mesma informação do lote;

Material: Documentos, formulários e a própria carga.

- Inconsistências nos documentos: Divergência entre o peso declarado da saca de fécula de mandioca e o peso real aferido na balança do porto, gerando não conformidades e retrabalho (ver Apêndice 7.1);

- Embalagens inadequadas: Uso de *big-bags* ou sacarias que dificultam a coleta de amostras da fécula de mandioca pelos fiscais, aumentando o tempo de conferência em canal amarelo ou vermelho;

Máquina: Equipamentos, sistemas e tecnologias.

- Instabilidade de sistemas públicos: Falhas ou lentidão no PUCOMEX ao registrar a DU-E da carga de fécula de mandioca, especialmente em horários de pico (ver Apêndice 7.1);

- Congestionamento portuário: Infraestrutura física do porto sobrecarregada, fazendo com que o contêiner de fécula de mandioca aguarde mais tempo para embarcar. Validado pelos dados da ANTAQ (2025) que apontam o congestionamento como responsável por 19,5% das horas de paralisação;

- Falta de interoperabilidade: Embora não seja sempre o caso, a falta de contêineres específicos para produtos alimentícios sensíveis pode gerar atrasos na alocação;

Meio ambiente: Fatores externos e ambientais.

- Condições climáticas adversas: Chuva e neblina que impedem o embarque do contêiner de fécula de mandioca no navio, validadas pelos dados da ANTAQ (2025) como a principal causa de paralisação (35,4% das horas);

- Greves e paralisações: Movimentos grevistas de fiscais do MAPA ou da Receita Federal, que impactam diretamente a liberação de produtos agrícolas como a fécula (ver Apêndice 7.1);

- Congestionamento nas vias de acesso: Tráfego intenso nas rodovias que levam ao Porto de Santos, atrasando a chegada do caminhão com a carga de fécula;

Medição: Falta de indicadores precisos e acompanhamento sistemático.

- Ausência de KPIs em tempo real: Falta de métricas para monitorar o lead time de cada etapa do processo da fécula, dificultando a identificação de gargalos (ver Apêndice 7.1);

- Falta de sistemas de monitoramento integrado: Dificuldade em rastrear o status do contêiner de fécula de forma unificada entre todos os stakeholders (exportador, transportadora, terminal, despachante);

- Dificuldade em mensurar o impacto: Carência de dados para quantificar o custo financeiro de cada dia de atraso na entrega da fécula de mandioca ao cliente final;

3.2.3 Validação e Limitações da Metodologia

Validação dos Resultados: A validação das causas identificadas foi realizada através da triangulação de fontes, confrontando os achados com dados oficiais dos órgãos reguladores, estudos acadêmicos especializados e relatórios setoriais. Esta abordagem permitiu confirmar a relevância e a consistência das causas identificadas no contexto das exportações brasileiras de fécula de mandioca.

Limitações Metodológicas: É importante reconhecer que o Diagrama de Ishikawa constitui uma ferramenta qualitativa que depende da qualidade das fontes consultadas e da abrangência da literatura disponível. A análise não estabelece relações quantitativas entre as causas identificadas e o efeito observado, sendo necessária a complementação com estudos empíricos para confirmação das hipóteses causais. Adicionalmente, a dinâmica do comércio exterior e as constantes mudanças regulatórias podem alterar a relevância relativa das causas identificadas ao longo do tempo.

Contribuições Metodológicas: O método proposto busca integrar o referencial teórico com dados práticos do comércio exterior, possibilitando a formulação de alternativas estratégicas para a otimização do tempo de exportação e o fortalecimento da competitividade logística nacional. A sistematização das causas através do Diagrama de Ishikawa oferece uma base estruturada para futuras pesquisas empíricas e para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à modernização dos processos aduaneiros e portuários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentados e analisados os resultados obtidos a partir da triangulação de dados, culminando na proposição de um plano de ação para a otimização do *lead time* na exportação de fécula de mandioca.

4.1 MAPEAMENTO E ANÁLISE DO *LEAD TIME*

A análise das causas do aumento do *lead time* foi realizada com base no Diagrama de Ishikawa, que permitiu organizar os fatores contribuintes em seis categorias principais: Método, Mão de Obra, Meio Ambiente, Materiais, Máquinas e Medidas. A construção do diagrama foi alimentada por dados da revisão bibliográfica e por insights práticos obtidos em entrevista com o gerente de exportação (APÊNDICE).

O diagrama de Ishikawa (Figura 5) evidencia que os principais gargalos não estão relacionados a falhas de equipamento (Máquinas) ou do produto em si (Materiais), mas sim a processos (Método), fatores externos (Meio Ambiente) e questões humanas (Mão de Obra).

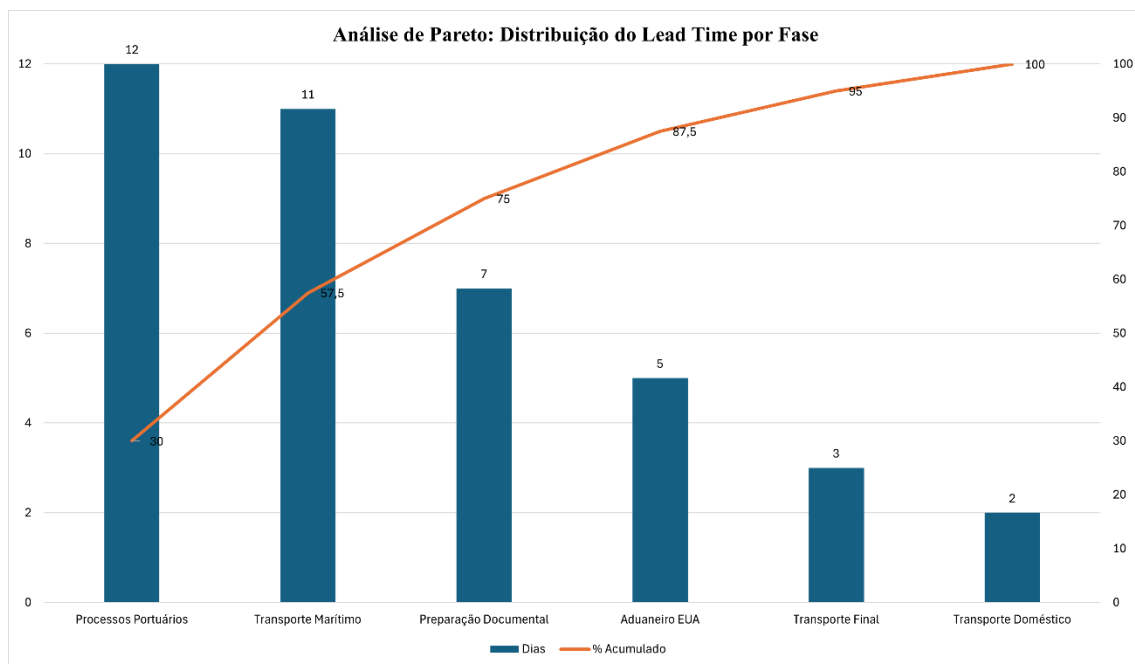
O primeiro ponto que o estudo revelou foi o mapeamento do processo de exportação, revelando uma cadeia complexa cujo *lead time* pode variar de 22 a mais de 50 dias. Essa variação de mais de 120% mina a previsibilidade, algo muito importante para manter a competitividade no mercado internacional, que, conforme dados do CEPEA (2025), apresenta estabilidade de preços para a fécula (+3,00%), tornando a eficiência logística o principal diferencial competitivo.

Tabela 3 - Distribuição do *Lead Time* por Fase

Fase	Dias	% Individual	% Acumulado
Processos Portuários	12	30	30
Transporte Marítimo	11	27,5	57,5
Preparação Documental	7	17,5	75
Aduaneiro EUA	5	12,5	87,5
Transporte Final	3	7,5	95
Transporte Doméstico	2	5	100
Total	40	100	

Fonte: elaborado pelo autor com base em dados da entrevista e ANTAQ (2025).

Conforme ilustrado na Figura 6, a análise de Pareto evidencia o impacto de cada fase que 75% do *lead time* total está concentrado em três fases: Processos Portuários (30,0%), Transporte Marítimo (27,5%) e Preparação Documental (17,5%). Essa distribuição válida a aplicação da Regra 80/20 e confirma os achados da entrevista, que identificou fatores climáticos e operacionais do porto e documentação incompleta como os principais “vilões” do processo.

Figura 6 - Análise de Pareto: Distribuição do *Lead Time* por Fase

Fonte: elaborado pelo autor base em dados da entrevista e ANTAQ (2025).

Por fim, identificaram-se e validaram-se as causas raiz por meio da triangulação entre a literatura, os dados secundários da ANTAQ e os dados primários da entrevista com o especialista. O Diagrama de Ishikawa, validado qualitativamente, apontou para três "vilões" principais que mais causam atrasos:

- Documentação Incompleta ou Incorreta: Principal causa de atrito, relacionada às categorias Método (processos burocráticos) e Material (inconsistências nos documentos), gerando retrabalho e atrasos na liberação.

- Fatores Climáticos e Operacionais do Porto: Causa validada quantitativamente pelos dados da ANTAQ (2025), que mostram que condições climáticas adversas (35,4%) e congestionamento (19,5%) são responsáveis por mais da metade das paralisações no Porto de Santos. Isso se conecta diretamente às categorias Meio Ambiente e Máquina do Ishikawa.

Falta de Visibilidade e Monitoramento Integrado: A ausência de KPIs e de um sistema de rastreamento ponta a ponta, ligada à categoria Medição, impede a antecipação de problemas e a tomada de decisão proativa.

4.2 DISCUSSÃO DAS CAUSAS RAIZ

4.2.1 Fatores de Método

Os processos relacionados ao desembaraço aduaneiro e à documentação surgiram como a causa mais crítica. A complexidade e a falta de padronização na preparação dos documentos de exportação frequentemente levam a erros que resultam na parametrização para canais de conferência mais lentos (amarelo e vermelho). Isso foi corroborado pelo gerente de exportação, que afirmou:

“A maior dor de cabeça é a documentação. Um simples erro no preenchimento da DU-E ou na fatura comercial pode nos custar dias de atraso e milhares de reais em taxas de armazenagem e *demurrage*. É o nosso principal ponto de atenção.”

(Entrevista, Gerente de Exportação, 2025 - APÊNDICE).

A falta de um checklist unificado e a comunicação deficiente entre os departamentos comercial, logístico e o despachante aduaneiro agravam o problema, gerando retrabalho e atrasos que poderiam ser evitados com um fluxo de trabalho mais integrado.

4.2.2 Fatores de Meio Ambiente

Os fatores externos, especialmente os climáticos, representam uma fonte significativa de variabilidade e imprevisibilidade. A neblina no Porto de Santos é um problema notório e recorrente, causando o fechamento do canal de navegação e impactando toda a cadeia logística. O entrevistado destacou a severidade deste fator:

“A neblina em Santos é um problema crônico e fora do nosso controle. Já tivemos navios que ficaram uma semana esperando para atracar. Isso destrói qualquer planejamento de lead time e gera um efeito cascata, atrasando todos os embarques seguintes.” (Entrevista, Gerente de Exportação, 2025 - APÊNDICE).

Além da neblina, a variação cambial e a instabilidade econômica, embora não impactem o tempo de trânsito físico, geram incertezas que podem atrasar a tomada de decisões e a confirmação de pedidos, afetando o início do ciclo de exportação.

4.2.3 Fatores de Mão de Obra

A qualificação e o treinamento da equipe envolvida no processo de exportação são cruciais. A falta de familiaridade com as regulamentações específicas do mercado norte-americano (FDA e CBP) e a alta rotatividade de pessoal no setor logístico foram apontadas como causas de erros operacionais. A comunicação entre os diferentes elos da cadeia – exportador, despachante, transportadora e agente de carga – também foi identificada como um ponto de fragilidade.

O gerente de exportação ressaltou a importância do fator humano:

“O processo de exportação depende de muitas pessoas. A comunicação com o despachante e o agente de cargas precisa ser impecável. Qualquer ruído na comunicação ou falta de proatividade pode gerar um efeito cascata de problemas, desde a perda de um agendamento de navio até a aplicação de multas no destino.” (Entrevista, Gerente de Exportação, 2025 - APÊNDICE).

4.3 PLANO DE AÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DO LEAD TIME

Com base no diagnóstico validado, que apontou a documentação, as operações portuárias e a falta de visibilidade como os principais gargalos, propõe-se o seguinte plano de ação estratégico. As ações estão estruturadas em três pilares e são priorizadas por uma matriz de Impacto versus Esforço, focando em "*quick wins*" (alto impacto, baixo esforço) para gerar resultados rápidos.

Tabela 4 - Plano de Ação para Otimização do *Lead Time*

Pilar	Ação Proposta	Responsável	Prioridade
1. Processos e Compliance	1.1 Implementar Checklist de Compliance Digital	Analista de Comex	Alta
	1.2 Realizar Treinamento Contínuo em Legislação	RH / Ger. Comex	Alta
2. Riscos e Operações	2.1 Desenvolver Plano de Contingência Climática	Ger. Logística	Média
	2.2 Firmar Acordo de Nível de Serviço (SLA) com Terminal	Ger. Comex	Média
3. Tecnologia e Dados	3.1 Implementar Dashboard de KPIs em Tempo Real	Analista de BI / TI	Alta
	3.2 Centralizar Comunicação em Plataforma Única	Ger. Comex	Média

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

O pilar Processos e Compliance visa atacar a causa raiz da documentação incorreta: A implementação de um checklist digital (Ação 1.1) garante que todos os documentos sejam validados antes do envio ao despachante, reduzindo a zero o risco de erros; O treinamento contínuo (Ação 1.2) assegura que a equipe esteja sempre atualizada com as complexas regulações aduaneiras.

O pilar Riscos e Operações foca em mitigar os impactos dos fatores externos: Um plano de contingência climática (Ação 2.1) permite à empresa ter rotas ou modais alternativos pré-aprovados, enquanto um SLA com o terminal portuário (Ação 2.2) estabelece metas claras de tempo de movimentação e penalidades por descumprimento.

Finalmente, o pilar Tecnologia e Dados aborda a falta de visibilidade: Um *dashboard* de KPIs em tempo real (Ação 3.1) permite o monitoramento proativo do *lead time*, enquanto a centralização da comunicação (Ação 3.2) evita ruídos e garante que toda a informação esteja acessível a todos os stakeholders.

4.4 CONTRIBUIÇÕES DO ESTUDO

Este trabalho oferece contribuições tanto para a academia quanto para a prática gerencial no campo do comércio exterior.

- **Contribuição Acadêmica:** A principal contribuição científica reside na aplicação de um modelo de triangulação de dados (revisão bibliográfica, dados secundários quantitativos da ANTAQ e dados primários qualitativos de entrevista) para diagnosticar um problema logístico específico. O estudo preenche uma lacuna ao não apenas identificar as causas de atraso no *lead time*, mas também ao validar e hierarquizar essas causas com fontes distintas, fornecendo um modelo metodológico robusto e replicável para a análise de outras cadeias de suprimentos de commodities.
- **Contribuição Gerencial:** Para os gestores de comércio exterior, o trabalho oferece um diagnóstico claro e um plano de ação prático e de baixo custo. Demonstra-se que melhorias significativas de performance podem ser alcançadas por meio da otimização de processos, gestão de riscos e uso inteligente de dados, sem a necessidade de elevados investimentos de capital. As ações propostas, como a implementação de *checklists* digitais e *dashboards* de KPIs, são diretamente aplicáveis e podem gerar retornos rápidos de modo de redução de custos e aumento da previsibilidade.

4.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

É imperativo reconhecer as limitações deste estudo para garantir a correta interpretação de seus resultados.

Generalização Limitada: Como o estudo de caso foi feito especificamente sobre a rota de exportação de fécula de mandioca para os EUA, os resultados não podem ser diretamente generalizados para todo o setor ou para outras *commodities*, que possuem dinâmicas próprias.

Viés da Pesquisa Qualitativa: Os dados primários foram coletados por meio de uma única entrevista em profundidade. Embora isso tenha permitido uma rica compreensão do

fenômeno, a análise está sujeita à perspectiva e ao contexto específico do profissional entrevistado.

Escopo dos Dados Secundários: Os dados da ANTAQ, embora robustos, são agregados para o Porto de Santos como um todo e não específicos para a operação de fécula de mandioca, o que representa uma aproximação da realidade.

4.6 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

As limitações deste trabalho abrem caminho para futuras investigações que podem aprofundar o conhecimento sobre o tema. Sugere-se:

Quantificar o Impacto Financeiro: Realizar um estudo quantitativo para calcular o custo da não qualidade (*Cost of Non-Quality*) associado a cada dia de atraso no *lead time*, incluindo taxas de *demurrage*, multas contratuais e custos de oportunidade. Isso permitiria calcular o retorno sobre o Investimento (ROI) de cada ação proposta no plano.

Análise Comparativa (*Benchmarking*): Replicar este estudo para outras rotas de exportação (ex: para a Europa ou Ásia) ou para outras commodities agrícolas (ex: açúcar, café), a fim de comparar os gargalos e identificar padrões sistêmicos nos desafios do comércio exterior brasileiro.

Estudo sobre o Impacto da Tecnologia: Investigar a viabilidade e o impacto da adoção de tecnologias emergentes, como *Blockchain* para segurança documental e Inteligência Artificial para análise preditiva de congestionamento portuário, no contexto de pequenas e médias empresas exportadoras.

Este trabalho, portanto, não se encerra em si mesmo, mas busca servir como um ponto de partida para uma gestão mais eficiente, baseada em dados e focada na melhoria contínua, contribuindo com a competitividade dos produtos brasileiros no cenário mundial.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho de graduação propôs-se a responder à seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as principais razões que levam ao aumento e à variação no tempo de entrega na exportação de fécula de mandioca pela rota Hortolândia-Porto de Santos-Houston? E de que forma essas causas podem ser reduzidas ou controladas com a implementação de um plano de ação bem organizado?

A resposta, obtida através de um estudo detalhado de caso e da análise de diferentes fontes de dados, é que a variação do *lead time* não é um problema de distância física, mas sim de atrito informacional e complexidade processual, concentrados majoritariamente nas etapas que ocorrem em solo brasileiro, antes mesmo do embarque do produto.

O objetivo principal de propor um plano de ação para otimizar o *lead time* foi alcançado ao cumprir metas específicas, que permitiram construir um diagnóstico preciso do problema.

A investigação das causas raiz, validada pela triangulação entre a literatura, dados da ANTAQ e a entrevista com especialista, identificou três gargalos principais:

- Documentação Incompleta ou Incorreta, principal fonte de atrito e retrabalho;
- Fatores Climáticos e Operacionais do Porto, validados quantitativamente pelos dados da ANTAQ que apontam para 35,4% de paralisações por clima e 19,5% por congestionamento;
- E a Falta de Visibilidade e Monitoramento Integrado, que impede a gestão proativa dos riscos.

Com base neste diagnóstico, foi proposto um plano de ação pragmático, focado em melhorias de processos, gestão de riscos e uso de tecnologia de dados, com ações de baixo custo e alto impacto, como a implementação de checklists digitais e dashboards de KPIs.

Conclui-se, portanto, que a otimização do *lead time* na cadeia de suprimentos estudada não depende de grandes investimentos em infraestrutura física, mas sim da gestão inteligente da informação, da reengenharia de processos e da capacitação das equipes para lidar com um ambiente operacional complexo e volátil. Este trabalho demonstra que, no comércio exterior de hoje, ser competitivo depende cada vez mais da rapidez e da resistência dos processos, e não só do preço do produto. As limitações do estudo, como o foco em um único caso, abrem caminho para futuras pesquisas que possam quantificar o impacto financeiro dos atrasos e comparar diferentes rotas e *commodities*, aprofundando o conhecimento sobre os desafios sistêmicos da logística de exportação brasileira.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). Anuário Estatístico Aquaviário 2025. Brasília: ANTAQ, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/antaaq>. Acesso em: 15 nov. 2025.
- BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2020.
- BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- CARPINETTI, L. C. R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- CARVALHO, M. A. Impactos da guerra na Ucrânia sobre o mercado global de *commodities*. Revista de Economia Aplicada, v. 28, n. 2, p. 145-167, 2024.
- CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). Produção de fécula de mandioca no Brasil. Piracicaba: CEPEA/ESALQ-USP, 2025. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 15 nov. 2025.
- CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da produção. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- CHRISTOPHER, Martin. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Mandioca e fécula: produção e mercado. Brasília: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- FAO. FAOSTAT: Detailed Trade Matrix. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2023. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TM>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRANT, D. B. Logistics management. 2. ed. London: Pearson, 2022.
- KORONTAI, P. Geopolítica e estratégia: o tabuleiro global. São Paulo: Contexto, 2019.
- LIMA, R. S.; GROTTA, M. M. O incidente do navio Ever Given e seus impactos na logística global. Revista Brasileira de Comércio Exterior, v. 35, n. 4, p. 89-104, 2021.
- NETO, A. C. Comércio exterior brasileiro: fundamentos e práticas. São Paulo: Saraiva, 2019.
- NEYESTANI, B. Seven basic tools of quality control: the appropriate quality techniques for solving quality problems in the organizations. Munich: GRIN Verlag, 2017.
- PETERLE, J. Logística portuária e competitividade no Brasil. Curitiba: Appris, 2019.
- QUALYTEAM. Diagrama de Ishikawa: guia completo. 2025. Disponível em: <https://www.qualyteam.com>. Acesso em: 4 out. 2025.
- RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Manual de despacho aduaneiro. Brasília: RFB, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal>. Acesso em: 15 nov. 2025.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Portal Único de Comércio Exterior (PUCOMEX). Brasília: RFB, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal>. Acesso em: 12 nov. 2025.

REDE CIN. Processos aduaneiros e comércio internacional. 2024. Disponível em: <https://www.redecin.com.br>. Acesso em: 15 jun. 2025.

SEAROUTES. Calculadora de rotas marítimas. 2025. Disponível em: <https://www.searoutes.com>. Acesso em: 15 nov. 2025.

SILVA, M. A.; SANTOS, R. B. Gestão de operações portuárias no Brasil. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2021.

SISTEMA INTEGRADO DE COMÉRCIO EXTERIOR (SISCOMEX). Manual do exportador. Brasília: MDIC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/siscomex>. Acesso em: 15 nov. 2025.

WILLIAMS, P.; CARTER, J. International trade logistics: best practices. New York: Routledge, 2023.

7 APÊNDICE

7.1 ENTREVISTA COM ESPECIALISTA

O objetivo da entrevista foi validar qualitativamente as causas de atraso no *lead time* de exportação de fécula de mandioca, identificadas na revisão bibliográfica e nos dados secundários, para a construção do Diagrama de Ishikawa.

- Perfil do Entrevistado: Gerente de Comércio Exterior com 5 anos de experiência na exportação de commodities agrícolas.
- Data e Duração: 15 de novembro de 2025, aproximadamente 45 minutos.
- Formato: Entrevista semiestruturada, realizada por meio de questionário escrito.

P: Poderia me contar um pouco sobre sua trajetória profissional e há quanto tempo você atua com a exportação de fécula de mandioca?

E: Ah, nesse ponto preciso esclarecer: minha trajetória profissional de experiência prática neste mercado em específico em exportação de fécula de mandioca, são de 5 anos atividade profissional, na área de *commodities*.

P: Quais são suas principais responsabilidades no dia a dia do processo de exportação?

E: Preparar e conferir documentos de exportação (fatura comercial, *packing list*, certificado de origem, conhecimento de embarque, etc.). Garantir que toda a documentação esteja de acordo com as exigências legais e aduaneiras. Manter contato constante com o cliente internacional, informando status do pedido e embarque atualizar planilhas e sistemas internos com informações sobre embarques, custos e status de pedidos.

P: De forma geral, como você descreveria o processo de exportação da fécula de mandioca, desde a fábrica até a chegada ao cliente nos EUA?

E: Recebimento da mandioca bruta, controle de qualidade, produção, embalagem, armazenagem / Pedido e contrato de venda, documentação: despacho aduaneiro de exportação, embarque marítimo.

P: Na sua opinião, qual é a etapa mais complexa ou que exige mais atenção em toda essa cadeia? Por quê?

E: A etapa de documentação e despacho aduaneiro, integrada ao controle de qualidade e às exigências sanitárias, é a mais crítica porque é onde se concentram os maiores riscos operacionais, legais e financeiros.

P: Falando da parte documental, quais são os documentos que mais frequentemente apresentam erros ou geram atrasos? (Ex: Fatura, *Packing List*, Certificado de Origem)

E: Divergência na descrição do produto (nome comercial diferente da NCM ou da nota fiscal) / Quantidade, peso ou valor / Incoterm incorreto ou porto de embarque errado / Falta do país de origem ou do número da fatura proforma / Erros nos dados do importador (nome, endereço, CNPJ ou número FDA).

P: Como funciona o processo de desembaraço aduaneiro aqui no Brasil? Quais são os maiores desafios ao lidar com a Receita Federal e o MAPA?

E: O desembaraço aduaneiro de exportação no Brasil é uma etapa essencial e, ao mesmo tempo, uma das mais sensíveis do processo de comércio exterior. É nela que o governo autoriza oficialmente a saída da mercadoria do país, depois de verificar se tudo está conforme as normas fiscais, aduaneiras e sanitárias. Na prática, o papel da Receita Federal e do MAPA, e quais são os principais desafios enfrentados pelas empresas exportadoras, especialmente de produtos como a fécula de mandioca.

P: Você já teve muita experiência com canal amarelo ou vermelho? Em sua estimativa, quanto tempo um canal vermelho adiciona ao *lead time*?

E: Nessa aérea de commodities não.

P: E no lado americano (FDA, CBP), quais são as principais exigências ou barreiras burocráticas que mais impactam o tempo de liberação da carga?

E: O processo de entrada e liberação aduaneira nos Estados Unidos envolve vários órgãos de controle, sendo os principais a FDA (Food and Drug Administration) e o CBP (Customs and Border Protection). Ambos atuam de forma integrada, mas com focos diferentes: CBP controla a entrada aduaneira e tributária; FDA fiscaliza a segurança, rastreabilidade e conformidade sanitária dos produtos.

P: Como é a comunicação entre sua equipe e os parceiros externos (despachantes, transportadoras, armadores)? Onde costumam ocorrer os principais ruídos ou falhas de comunicação?

E: É uma parte crítica do processo de exportação e normalmente envolve vários canais, responsabilidades compartilhadas e, inevitavelmente, pontos onde podem surgir as falhas que são inevitáveis.

P: Em termos de qualificação, quais são as competências mais críticas que sua equipe e seus parceiros precisam ter para garantir um processo fluido?

E: Para garantir um processo fluido, é fundamental que sua equipe e parceiros possuam um conjunto de competências técnicas e comportamentais bem definidas.

P: Na sua visão, a performance dos prestadores de serviço (despachantes, transportadoras) tem um grande impacto nos atrasos? Onde eles mais falham?

E: Sim, na prática, a performance de prestadores de serviço como despachantes e transportadoras tem um impacto direto e muitas vezes significativo nos atrasos. Mesmo que sua operação interna seja eficiente, gargalos externos podem comprometer prazos, qualidade e experiência do cliente.

P: Como você avalia a estabilidade e a usabilidade dos sistemas do governo (SISCOMEX, PUCOMEX)? Eles costumam gerar atrasos?

E: Sim, sistemas governamentais como SISCOMEX e PUCOMEX frequentemente impactam prazos logísticos, mas o grau varia de acordo com operação, experiência do usuário e integração tecnológica.

P: E a infraestrutura física? Como o congestionamento nas estradas para o Porto de Santos ou a capacidade do próprio porto (filas, agendamento) afetam sua operação? Falando de equipamentos portuários (guindastes, etc.) ou de transporte (disponibilidade de contêineres, navios), quais são os principais gargalos?

E: A infraestrutura física tem um impacto direto e muitas vezes crítico no fluxo logístico, principalmente em portos de grande movimento como Santos, que é o principal hub de importação e exportação do Brasil.

P: Existem características específicas da fécula de mandioca (ou de sua embalagem) que exigem cuidados especiais e que podem gerar atrasos na inspeção ou manuseio?

E: Sim, existem algumas características específicas da fécula de mandioca (também chamada de polvilho) e de suas embalagens que podem exigir cuidados especiais e potencialmente gerar atrasos na inspeção ou manuseio.

P: A documentação, como um 'material' do processo, costuma chegar completa e correta dos outros departamentos (ex: comercial, produção)?

E: Na prática, nem sempre a documentação chega completa ou correta de outros departamentos como comercial ou produção. Isso é muito comum em processos internos de empresas que lidam com produtos alimentícios ou industriais, incluindo fécula de mandioca.

P: Fatores climáticos, como neblina no Porto de Santos, costumam impactar muito a sua programação de embarques? Como vocês lidam com isso?

E: Sim, fatores climáticos como neblina, chuva intensa ou ventos fortes no Porto de Santos podem impactar significativamente a programação de embarques, principalmente para produtos a granel ou cargas que exigem movimentação com guindastes e empilhadeira.

P: Além do clima, que outros fatores externos (ex: greves, mudanças repentinas na legislação, flutuações de mercado, cenário político) mais afetam o *lead time*?

E: Existem vários fatores externos além do clima que podem afetar significativamente o *lead time* de embarques e processos logísticos, especialmente para produtos como fécula de mandioca.

P: Como a empresa mede o desempenho do *lead time* hoje? Vocês possuem indicadores (KPIs) para cada etapa do processo?

E: Sim, muitas empresas que lidam com produtos como fécula de mandioca medem o desempenho do *lead time* usando indicadores (KPIs) para cada etapa do processo logístico e produtivo.

P: Existe algum sistema de rastreamento em tempo real da carga? Qual a visibilidade que vocês têm do processo ponta a ponta?

E: Sim, muitas empresas que lidam com exportação ou transporte de produtos como fécula de mandioca utilizam sistemas de rastreamento em tempo real, mas a visibilidade ponta a ponta pode variar bastante dependendo da infraestrutura e parceiros logísticos.

P: Na sua opinião, o que falta em termos de medição e controle para que vocês possam antecipar melhor os problemas?

E: Na minha visão, com base no que costumam enfrentar empresas que lidam com fécula de mandioca e produtos similares, os principais gaps em medição e controle que dificultam antecipar problemas estão relacionados a dados em tempo real, integração de sistemas e indicadores mais detalhados.

P: Depois de tudo que conversamos, se você pudesse eleger os três principais vilões que mais causam atrasos na exportação de fécula de mandioca, quais seriam?

E: Depois de analisar todos os fatores que discutimos, os três principais “vilões” que mais causam atrasos na exportação de fécula de mandioca - Documentação incompleta ou incorreta // Fatores climáticos e operacionais do porto // Falta de visibilidade e monitoramento integrado.

P: Na sua visão, qual seria a melhoria mais impactante que poderia ser implementada para reduzir o *lead time*?

E: De forma ampla, a melhoria mais impactante para reduzir o *lead time* costuma ser a identificação e eliminação de gargalos no fluxo de trabalho. Em outras palavras, focar no ponto que mais retarda todo o processo.