



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA

Denize Rodrigues de Souza

Análise do transporte de cargas refrigeradas em uma empresa de Araguaína,
Tocantins

Araguaína/TO
2025

Denize Rodrigues de Souza

Análise do transporte de cargas refrigeradas em uma empresa de Araguaína,
Tocantins

Artigo apresentado à Universidade Federal do
Norte do Tocantins (UFNT), para obtenção do título
de Tecnólogo em Logística.

Orientador: Dr. David Gabriel de Barros Franco.

Araguaína/TO
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R696a Rodrigues de Souza , Denize .
Análise do transporte de cargas refrigeradas em uma
empresa de Araguaína, Tocantins / Denize Rodrigues de Souza
. - Centro de Ciências Integradas - CCI, TO, 2025.
24 f.

Artigo de Graduação (Graduação - em Logística) --
Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2025.

Orientador: Dr. David Gabriel de Barros Franco .

1. Transporte Rodoviário. 2. Melhoria de Processos. 3.
Mapeamento de Fluxo.

CDD 658.5

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Denize Rodrigues de Souza

Análise do transporte de cargas refrigeradas em uma empresa de Araguaína,
Tocantins

Artigo avaliado e apresentado à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Integradas (CCI), curso de Tecnologia em Logística. Foi avaliado para a obtenção do título de Tecnólogo em Logística e aprovado em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de aprovação: 11 / 06 / 2025

Banca Examinadora:

Prof. Dr. David Gabriel de Barros Franco – Orientador (UFNT)

Prof.^a Dr.^a Angelita de Oliveira Almeida – Membro interno (UFNT)

Prof. Dr. Warton da Silva Souza – Membro interno (UFNT)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me conceder força, saúde e sabedoria ao longo dessa jornada.

Aos meus pais e familiares, pelo apoio incondicional, incentivo e paciência durante todos os momentos da minha formação. Sem vocês, este sonho não seria possível.

Ao meu orientador, Dr. David Gabriel de Barros Franco, pela orientação dedicada, pelas contribuições valiosas, paciência e disponibilidade durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores e colegas do curso, que contribuíram direta ou indiretamente com conhecimento, troca de experiências e apoio durante os anos da graduação.

À empresa participante do estudo de caso, por permitir a realização da pesquisa, pela colaboração de todos os envolvidos, gestores e entrevistados.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para minha trajetória acadêmica. Muito obrigado.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar o processo logístico de transporte de cargas refrigeradas em uma empresa no município de Araguaína, Tocantins, com o foco na eficiência do transporte de carne bovina. A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa exploratória, adotando o estudo de caso como método principal. A modelagem de processos foi realizada com a Notação de Modelagem de Processos de Negócios (*BPMN*), permitindo mapear o fluxo operacional da empresa, identificar gargalos e propor melhorias. Para priorizar os problemas encontrados, foi utilizada a matriz GUT (Gravidade, Urgência e tendência), com pesos definidos pelos gestores da empresa. Também foram analisados indicadores-chave de desempenho (KPIs), como tempo de entrega e controle de temperatura, fundamentais para garantir a qualidade no transporte de perecíveis. Os resultados mostraram que há falhas significativas no controle de temperatura, comunicação interna e planejamento de rotas e as principais soluções propostas foram: priorização do monitoramento adequado da temperatura, treinamento da mão de obra e automatização de processos.

Palavras-chave: Transporte Rodoviário; Melhoria de Processos; Mapeamento de Fluxo; Indicadores de Desempenho.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the logistics process of refrigerated cargo transportation in a company in the city of Araguaína, Tocantins, focusing on the efficiency of beef transportation. The research used an exploratory qualitative approach, adopting case study as the main method. Process modeling was performed with Business Process Modeling Notation (BPMN), allowing the mapping of the company's operational flow, identification of bottlenecks and proposal of improvements. To prioritize the problems found, the GUT (Gravity, Urgency and Trend) matrix was used, with weights defined by the company's managers. Key performance indicators (KPIs) were also analyzed, such as delivery time and temperature control, which are essential to ensure quality in the transportation of perishables. The results showed that there are significant failures in temperature control, internal communication and route planning, and the main solutions proposed were: prioritization of adequate temperature monitoring, workforce training and process automation.

Keywords: *Road Transport; Process Improvement; Flow Mapping; Performance Indicators.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1	A Importância do Transporte	9
2.2	O Fluxo de Valor do Transporte	10
2.3	Soluções Tecnológicas	11
2.4	Estratégias de Transporte	12
3	METODOLOGIA	14
4	RESULTADOS	16
4.1	Fluxograma do Processo	16
4.2	Matriz GUT	18
4.3	Soluções Propostas	19
5	CONCLUSÕES	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

O transporte de recursos e mercadorias desempenha um papel estratégico na logística empresarial, sendo essencial para o funcionamento das cadeias produtivas e do mercado global. No contexto atual, marcado por uma crescente demanda por agilidade e responsabilidade ambiental, as empresas enfrentam desafios complexos relacionados à eficiência logística, controle de custos, segurança operacional e sustentabilidade. Esses desafios tornam indispensável a busca por soluções inovadoras que otimizem os processos logísticos e garantam maior competitividade (Ballou, 2006).

As condições econômicas e de infraestrutura no Brasil impõem desafios significativos ao setor logístico, impactando diretamente a eficiência do transporte de recursos e mercadorias. A precariedade das rodovias, que concentram a maior parte das operações logísticas, aliada à falta de investimentos em modais alternativos como ferrovias e hidrovias, resulta em altos custos operacionais, atrasos nas entregas e limitações na competitividade das empresas brasileiras no mercado global (AEB, 2024).

Além disso, a excessiva burocracia e carga tributária elevam o custo do transporte, dificultando ainda mais o desempenho logístico eficiente. Esses problemas estruturais estão diretamente relacionados à perda de competitividade do país, limitando mercados para exportação e aumentando os custos internos de consumo (Saraiva Junior, 2021).

Diante desse cenário surge a seguinte questão-problema: quais são os principais desafios logísticos enfrentados pelas empresas no transporte de cargas refrigeradas e quais estratégias podem ser implementadas para otimizar esse processo de forma eficiente e sustentável?

O objetivo geral do trabalho é analisar o processo logístico de transporte de cargas refrigeradas em uma empresa no município de Araguaína, Tocantins.

Os objetivos específicos são:

- i. Mapear o fluxo atual de transporte de recursos e mercadorias na empresa em questão;
- ii. Identificar os principais problemas e gargalos que impactam a eficiência logística;

- iii. Avaliar soluções tecnológicas e estratégicas aplicáveis à realidade da empresa;
- iv. Propor melhorias no processo logístico visando reduzir custos, aumentar a segurança e minimizar impactos no nível de serviço ao cliente.

A pesquisa se justifica pela importância de desenvolver estratégias que garantam maior competitividade às empresas, ao mesmo tempo em que contribuem para a redução dos impactos ambientais e o aumento de satisfação dos clientes. Além disso, a escolha de uma empresa localizada em Araguaína, Tocantins, como objeto de estudo reforçar a importância de considerar contextos regionais específicos na formulação de estratégias logísticas. Essa abordagem prática possibilita que os resultados obtidos sejam diretamente aplicáveis à realidade da empresa, ao mesmo tempo em que oferecem conhecimentos valiosos para outras organizações que enfrentam desafios semelhantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Importância do Transporte

O transporte de recursos e mercadorias desempenha um papel essencial na logística e na cadeia de suprimentos, funcionando como o elo que conecta diferentes etapas produtivas. De acordo com Ballou (2006), a logística envolve o planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem de bens, serviços e informações, desde a origem até o consumo. Essa definição evidencia a centralidade do transporte para a eficiência logística.

Os serviços logísticos incorporados em uma empresa podem ser divididos em dois grupos: atividades principais, como serviço ao cliente, transporte, gerenciamento de estoques e processamento de pedidos, e atividades de suporte, como manuseio, armazenagem, compras e embalagens (Ballou, 2006). A Figura 1 apresenta as principais atividades da logística empresarial, desde o abastecimento, sob responsabilidade da gerência de materiais, até a distribuição física ao consumidor final.

Figura 1 – Atividades logísticas na cadeia de suprimentos.



Fonte: Ballou (2006).

É possível perceber que a eficiência no transporte enfrenta desafios relacionados a custos operacionais, segurança e sustentabilidade, uma vez que integra um número grande de atividades principais e de suporte. Christopher (2016) destaca que as empresas devem adotar uma abordagem integrada na gestão da cadeia de suprimentos, considerando o transporte não como uma função isolada, mas como parte de um sistema coeso que busca maximizar o valor para o cliente. Isso implica a necessidade de equilibrar eficiência econômica com práticas que minimizem impactos ambientais.

A crescente demanda por sustentabilidade tem impulsionado as empresas a investir em inovações tecnológicas que otimizem o transporte. McKinnon (2010) argumenta que a sustentabilidade no transporte não é apenas uma exigência regulatória, mas também uma oportunidade estratégica para diferenciação. Assim, a adoção de tecnologias verdes e práticas sustentáveis pode reduzir custos operacionais e fortalecer a imagem corporativa perante os consumidores.

Tecnologias verdes, também conhecidas como tecnologias limpas, referem-se a soluções desenvolvidas para minimizar os impactos ambientais das atividades humanas. No contexto logístico, essas tecnologias incluem, por exemplo, o uso de combustíveis alternativos (como biodiesel e eletricidade), veículos com baixa emissão de carbono, sistemas de otimização de rotas para reduzir o consumo de combustível

e a implementação de práticas de logística reversa. Essas inovações contribuem para a sustentabilidade ambiental e tornam os processos mais eficientes (McKinnon, 2010).

2.2 O Fluxo de Valor do Transporte

O fluxo de valor no transporte se refere à sequência de atividades que agregam valor ao produto ou serviço à medida que ele se desloca ao longo da cadeia logística. Compreender o fluxo é fundamental para a identificação de desperdícios, otimização de processos e aumento da competitividade.

Segundo Slack *et al.* (2009), o valor é criado quando as operações logísticas conseguem entregar os produtos certos, na quantidade certa, no tempo necessário e ao menor custo possível. Assim, o transporte não é apenas um meio de movimentação física, mas uma função estratégica que impacta diretamente a percepção de valor do cliente no final.

Porter (1989) já discutia a importância da cadeia de valor como um sistema integrado de atividades inter-relacionadas que criam valor para o consumidor. Dentro desse sistema, o transporte exerce um papel essencial ao conectar fornecedores, fabricantes, distribuidores e consumidores, tornando possível a fluidez e a disponibilidade dos produtos nos pontos de consumo.

Além disso, Womack e Jones (2004), ao tratarem do conceito de *Lean Thinking* (pensamento enxuto), destacam que o fluxo de valor deve ser continuamente mapeado e melhorado, como foco de eliminação de atividades que não agregam valor, como esperas, retrabalhos ou movimentações desnecessárias. Nesse sentido, o transporte deve ser planejado de maneira a maximizar o valor entregue e minimizar o desperdício de tempo, recursos e energia.

Para Novaes (2007), a análise do fluxo de transporte dentro da cadeia logística também deve considerar fatores com o *lead time* (tempo de provisionamento), a confiabilidade de entregas e a integração entre modais, pois todos esses elementos influenciam diretamente a geração de valor ao cliente. Com isso, fica evidente que a gestão do fluxo de valor no transporte é uma ferramenta estratégica que, quando bem aplicada, contribui significativamente para a eficiência operacional, a satisfação do cliente e a sustentabilidade do negócio.

2.3 Soluções Tecnológicas

A Transformação digital tem promovido mudanças profundas no setor logístico, especialmente no transporte de recursos e mercadorias. A adoção de soluções tecnológicas visa não apenas aumentar a eficiência operacional, mas também melhorar a segurança, rastreabilidade e sustentabilidade nas cadeias de suprimentos. Essas inovações têm sido fundamentais para lidar com as crescentes exigências de mercado e com a complexidade das operações logísticas atuais (Corrêa, 2024).

De acordo com Ballou (2006), as tecnologias aplicadas à logística são determinantes para o sucesso do gerenciamento de cadeia de suprimentos, possibilitando o monitoramento em tempo real das cargas, o planejamento otimizado de rotas e a tomada de decisões mais ágeis e precisas. Entre as principais tecnologias utilizadas no transporte, destacam-se os sistemas de rastreamento via *GPS (Global Positioning System)*, *softwares* de gestão logística como *TMS (Transportation Management System)* e *WMS (Warehouse Management System)*, Inteligência Artificial (IA) e *Big Data*.

A tecnologia de rastreabilidade, segundo Bowersox *et al.* (2014), permite às empresas acompanharem o deslocamento de mercadorias ao longo de toda cadeia logística, o que reduz perdas, melhora o nível de serviço ao cliente e aumenta a segurança no transporte. Já os sistemas *TMS* contribuem diretamente para a automação do planejamento de transporte, seleção de rotas e controle de custos.

Outro avanço relevante é o uso da Inteligência Artificial e do *Big Data*, que permitem o cruzamento de grandes volumes de dados para gerar análises preditivas e automatizar a tomada de decisões. Para Chopra e Meindl (2017), essas tecnologias auxiliam na previsão de demanda, no mapeamento de riscos logísticos e na criação de rotas mais eficientes, com menor tempo e custo de transporte.

O uso de *Blockchain*, embora ainda emergente, também tem sido apontado como promissor para garantir maior transparência e segurança logísticos. Essa tecnologia pode criar registros invioláveis de todas as etapas do transporte, o que facilita auditorias e aumenta a confiabilidade entre os agentes da cadeia (Silva *et al.*, 2021).

Assim, é possível observar que as soluções tecnológicas vêm sendo incorporadas como ferramentas estratégicas na gestão do transporte, não apenas otimizando processos, mas também promovendo a inovação e a sustentabilidade no

setor logístico. A escolha e implementação dessas tecnologias devem ser realizadas de forma planejada e adaptadas à realidade de cada empresa.

2.4 Estratégias de Transporte

As estratégias de transporte são fundamentais para o bom desempenho logístico de uma organização. Elas envolvem o planejamento, a seleção dos modais, a roteirização, a consolidação de cargas e a definição de políticas operacionais que visam reduzir custos, aumentar a eficiência e garantir o nível de serviço ao cliente. O transporte eficiente depende de decisões estratégicas alinhadas aos objetivos da empresa e às demandas do mercado (Corrêa, 2024).

Segundo Ballou (2006), o transporte é o componente mais visível e mais dispendioso da logística, representando entre um terço e dois terços dos custos logísticos totais. Por isso, o desenvolvimento de estratégias de transporte bem definidas pode ser determinante para a competitividade da empresa. Entre essas estratégias estão a escolha entre transporte próprio ou terceirizado, a consolidação de cargas, a roteirização dinâmica e o uso de tecnologias de monitoramento.

Para Christopher (2011), uma estratégia de transporte eficaz deve considerar não apenas o custo direto, mas também variáveis como confiabilidade, frequência de entregas, flexibilidade e impacto ambiental. Dessa forma, a adoção de estratégias como o *Just in Time (JIT)* ou *Cross-docking* pode gerar ganhos significativos em termos de tempo e redução de estoque.

O conceito de gestão integrada de transporte, abordado por Bowersox *et al.* (2014), também se destaca por promover a coordenação entre todos os elos da cadeia de suprimentos. Isso inclui a sincronia entre transporte, armazenagem, produção e distribuição, visando a redução de ineficiências e ao aumento da transparência nos fluxos logísticos.

Além disso, a escolha adequada do modal de transporte é uma decisão estratégica importante. Novais (2007) destaca que fatores como custo, tempo de trânsito, segurança da carga, acessibilidade e características do produto também devem ser considerados. Outras estratégias, como a multimodalidade (uso combinado de diferentes modais), também têm sido adotadas por empresas que buscam equilíbrio entre eficiência operacional, redução de custos e sustentabilidade.

No cenário atual, com o aumento das exigências ambientais e sociais, as estratégias sustentáveis de transporte têm ganhado cada vez mais destaque. O uso de combustíveis alternativos, a otimização de rotas para reduzir percursos e emissões e a preferência por modais mais sustentáveis (como ferroviário ou aquaviário) têm se tornado parte da estratégia de empresas comprometidas com a logística verde (D'Agosto e Oliveira, 2018).

Portanto, as estratégias de transporte são elementos-chave para a eficiência operacional e para o posicionamento competitivo das organizações. Uma abordagem estratégica bem planejada pode melhorar o desempenho logístico, aumentar a satisfação do cliente e contribuir para a sustentabilidade empresarial.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida no município de Araguaína, situada no norte do estado do Tocantins. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), o município possui uma população de 171.301 habitantes, sendo o segundo mais populoso do estado. Sua economia é diversificada, com destaque para o agronegócio, o comércio e os serviços. Em 2021, o Produto Interno Bruto (PIB) de Araguaína alcançou R\$ 5,23 bilhões, o que o coloca entre os municípios de maior relevância econômica do estado (IBGE, 2022).

O setor do agronegócio é uma das principais bases econômicas locais, com forte atuação na pecuária de corte e de leite, além da produção agrícola voltada para a soja, milho e arroz. Araguaína também abriga diversos frigoríficos exportadores, além de indústrias ligadas à produção e processamento de carne (IBGE, 2024).

O município conta ainda com uma infraestrutura logística importante, com acesso à rodovia BR-153 e à ferrovia Norte-Sul, que contribuem para o escoamento de mercadorias para outras regiões do país (Castilho e Arrais, 2017). Essas características tornam Araguaína um local estratégico para o estudo do transporte de recursos e mercadorias, principalmente em empresas que atuam com logística integrada ou distribuição regional.

Este trabalho adotou o método de estudo de caso, com abordagem qualitativa e exploratória, visando compreender de maneira aprofundada os processos logísticos adotados pela empresa. Segundo Yin (2015), essa abordagem permite compreender os processos logísticos da empresa dentro de seu contexto real de operação,

principalmente em aspectos como controle de temperatura, rotas, agilidade e segurança no transporte de perecíveis. A empresa objeto deste estudo atua no ramo de transporte rodoviário de cargas fechadas e refrigeradas, especialmente contêineres com carnes bovinas. Sua operação abrange a coleta, refrigeração, monitoramento e entrega dos produtos, exigindo controle rigoroso de tempo, temperatura e segurança alimentar.

A pesquisa buscou analisar como são promovidos o transporte e a distribuição de recursos e mercadorias, com base em observações empíricas e levantamento de dados operacionais e organizacionais. A análise dos processos será realizada por meio da Notação de Modelagem de Processos de Negócios (*BPMN – Business Process Modeling Notation*), ferramenta visual que permite representar com clareza as etapas, decisões e fluxos de trabalho de processos empresariais complexos. Segundo Vom Brocke e Mendling (2015), a *BPMN* proporciona uma padronização na descrição dos processos, facilitando a comunicação entre áreas técnicas e de negócio.

Para a identificação dos principais problemas no fluxo de operações da empresa, foi realizada uma análise documental dos registros operacionais da empresa. Os dados analisados incluíram relatórios de não conformidades, ocorrências operacionais, *checklists* técnicos, registros de controle de temperatura e dados extraídos do sistema de rastreamento de veículos. A classificação dos problemas foi feita com base nesses documentos, considerando a frequência, impacto e recorrência das falhas relatadas.

Além da *BPMN*, será utilizada a matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) para priorização dos problemas identificados nos processos da empresa, uma ferramenta que permite classificar e ordenar os problemas com base em três critérios: Gravidade, que avalia o impacto negativo que o problema causa ao processo ou a organização; Urgência, que se refere ao tempo disponível para agir antes que o problema cause maiores danos; e Tendência, que analisa o potencial de crescimento do problema ao longo do tempo.

Para atribuição dos valores de cada critério (em uma escala de 1 a 5), foram realizadas entrevistas com os gestores da empresa, que avaliaram os problemas com base em sua experiência operacional e conhecimento dos impactos no desempenho logístico. A multiplicação dos três critérios (Gravidade, Urgência e Tendência) gerou uma pontuação que orientou a ordem de prioridade para a intervenção.

Também foram analisados Indicadores-chave de desempenho (*KPI – Key Performance Indicators*), como tempo médio de entrega, variações de temperatura durante o transporte e taxa de conformidade das entregas. Esses instrumentos metodológicos permitiram uma avaliação objetiva e baseada em evidências da eficiência operacional e das principais fragilidades logísticas da empresa.

A metodologia proposta serviu para diagnosticar falhas e propor melhorias nos processos de transporte da empresa estudada, demonstrando sua eficácia de modelagem de processos na melhoria da gestão logística e no aumento da qualidade das operações (Rodrigues, 2015).

4 RESULTADOS

Com base no estudo de caso conduzido, as análises foram organizadas em três etapas: modelagem do processo logístico por meio de um fluxograma; identificação e priorização de problemas utilizando a matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) e proposição de soluções baseadas nos diagnósticos obtidos.

4.1 Fluxograma do Processo

Inicialmente, foi elaborado um fluxograma com base no Modelo e Notação de Processos de Negócio (*BPMN*), a partir do levantamento detalhado das atividades realizadas no transporte de containers refrigerados, especificamente o transporte de carne. O objetivo foi representar graficamente o fluxo operacional da empresa, desde o primeiro contato com o frigorífico até o envio do comprovante de entrega ao cliente.

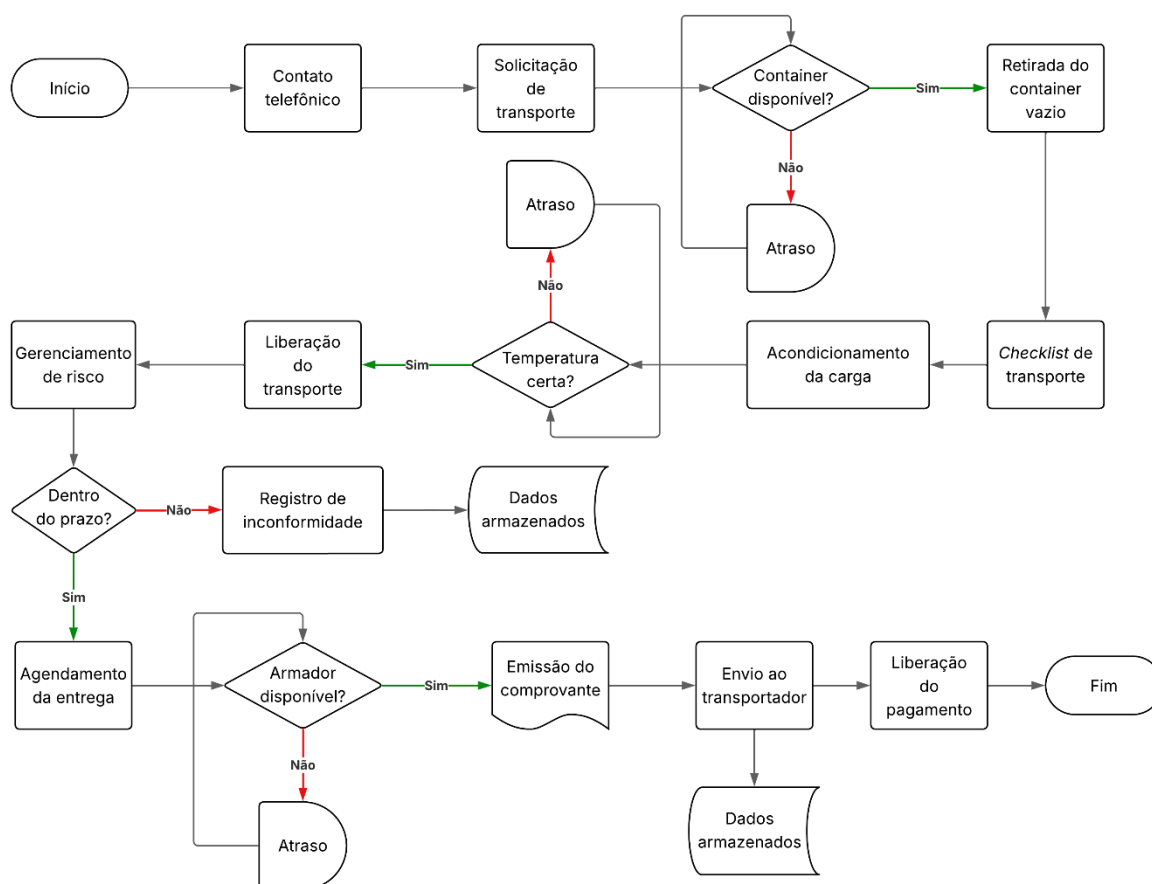
O processo logístico analisado neste estudo inicia-se com o contato telefônico entre o frigorífico e a transportadora, onde formaliza a solicitação de transporte de cargas refrigeradas. O motorista então realiza a retirada do container vazio em um depósito indicado. Em seguida, é feita a solicitação do *checklist* de transporte, e a carga é devidamente acondicionada no container nas dependências do frigorífico. A liberação do veículo para início da viagem depende da verificação do sensor de temperatura, que deve estar em conformidade com os parâmetros exigidos para garantir a integridade do produto.

Durante o trajeto até o porto do destino, o gerenciamento de risco acompanha continuamente o transporte, informando postos homologados para paradas seguras e

monitorando a temperatura interna da carga. Esse controle é realizado com o apoio de tecnologias embarcadas, como os sistemas *Onixsat*, *Sascar*, *Omnilink* e *Opentech*.

A chegada ao porto deve ocorrer dentro do prazo estabelecido (*deadline*), respeitando os prazos logísticos da cadeia de exportação. No local é feito o agendamento para a entrega do container junto ao armador, e o motorista recebe um comprovante de entrega devidamente carimbado. Por fim, esse documento é enviado ao transportador para fins de comprovação e liberação do pagamento do frete. A Figura 2 apresenta o fluxo do processo de transporte na empresa analisada.

Figura 2 – Fluxograma do processo de transporte.



Fonte: a autora (2025).

O uso do fluxograma como ferramenta gerencial permitiu visualizar a sequência de atividades, identificar os pontos de decisão e controle, detectar possíveis gargalos e falhas de comunicação e estabelecer a base para a análise posterior. Após o mapeamento do processo e análise documental, foram identificados os seguintes

problemas operacionais, que posteriormente foram classificados por grau de prioridade para a empresa:

- 1) Falta de automação no agendamento e contato telefônico inicial;
- 2) *Checklists* manuais ou inconsistentes;
- 3) Falha na calibração ou verificação do sensor de temperatura;
- 4) Problemas com o acondicionamento inadequado da carga;
- 5) Monitoramento falho e reativo durante o trajeto;
- 6) Não cumprimento do prazo de chegada no porto;
- 7) Perda ou erro no envio do comprovante de entrega.

4.2 Matriz GUT

Para classificar os problemas identificados na análise do processo de forma objetiva, aplicou-se a Matriz GUT a partir da avaliação dos gestores da organização objeto desse estudo. Cada problema foi avaliado pelos gestores da empresa em uma escala variando entre 1 e 5 e recebeu uma pontuação final, permitindo sua hierarquização. Esses problemas foram organizados por prioridade, auxiliando na definição de quais pontos deveriam ser tratados com maior rapidez. A Tabela 1, a seguir, apresenta os problemas identificados e suas respectivas classificações em termos de prioridade.

Tabela 1 – Matriz GUT da empresa estudada.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Prioridade (G x U x T)
1. Falha no agendamento	2	3	2	12
2. Checklists manuais	3	4	4	48
3. Falha no sensor	5	5	5	125
4. Acondicionamento inadequado	5	4	4	80
5. Monitoramento ineficaz	4	5	4	80
6. Não cumprimento do prazo	4	5	3	60
7. Erros no envio do comprovante	3	3	3	27

Fonte: dados da pesquisa.

A partir da análise, os problemas foram agrupados em duas categorias:

Problemas com prioridade alta (acima de 50), que devem ser resolvidos com máxima urgência, pois oferecem risco direto à operação, como perda de carga e prejuízo financeiro:

- a) Falha na calibração ou verificação do sensor de temperatura (125);
- b) Problemas com o acondicionamento inadequado da carga (80);
- c) Monitoramento falho e reativo durante o trajeto (80);
- d) Não cumprimento do prazo de chegada no porto (60).

Problemas com prioridade média (abaixo de 50), que devem ser tratados com ações corretivas a curto e médio prazo, para evitar que evoluam e impactem o processo significativamente:

- e) *Checklists* manuais ou inconsistentes (48);
- f) Perda ou erro no envio do comprovante de entrega (27);
- g) Falta de automação no agendamento e contato telefônico inicial (12).

4.3 Soluções Propostas

Com base na hierarquia de problemas identificados e priorizados, é possível estabelecer as seguintes ações para três horizontes de tempo de solução:

Curto prazo: Priorizar o monitoramento adequado da temperatura, antes e durante o transporte, uma vez que o controle da temperatura é uma etapa fundamental para o atendimento às normas reguladoras e às demandas dos clientes (Baasch *et al.*, 2009). Além disso, o treinamento da mão de obra para acondicionamento correto da carga e transporte frigorificado contribui significativamente para se evitar perdas e aumentar a produtividade e eficiência da operação de transporte (Palma, 2000).

Médio prazo: Automatizar *checklists* e digitalizar comprovantes de entrega, tornando o processo mais eficiente e robusto, maximizando os resultados e minimizando os custos (Jardim Filho, 2018).

Longo prazo: Implementar sistemas automatizados de agendamento e registro, como o uso de aplicativos ou portal web, reduzindo tempos de espera e possibilidades de erros de registro de informações sobre clientes e serviços prestados (Kieras, 2019).

Essas medidas visam otimizar os processos logísticos da empresa estudada, garantindo a integridade das cargas e melhorando o desempenho operacional e financeiro.

5 CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu analisar de forma aprofundada os processos logísticos de uma empresa de transporte rodoviário de cargas refrigeradas, localizada em Araguaína, com foco na movimentação de contêineres com carne bovina. Através da metodologia utilizada, foi possível identificar gargalos operacionais e propor melhorias com base em ferramentas de apoio à gestão.

A modelagem dos processos por meio da BPMN possibilitou visualizar com clareza as etapas críticas da operação, como coleta, refrigeração, transporte e entrega. Essa representação facilitou a identificação de falhas recorrentes, como falta de integração entre setores, controles manuais e deficiências na comunicação entre motoristas e o setor de monitoramento.

A matriz GUT foi essencial para a priorização dos problemas, permitindo que a tomada de decisão fosse baseada em critérios objetivos de gravidade, urgência e tendência, definidos pela gestão da empresa. O principal problema identificado foi a falha no controle efetivo da temperatura durante o transporte, comprometendo a qualidade e a segurança da carga.

Conclui-se que o uso combinado de ferramentas de gestão de processos representa um caminho eficaz para elevar a qualidade das operações logísticas. As melhorias sugeridas, como a priorização do monitoramento da temperatura, o treinamento da mão de obra e a automatização de processos, têm potencial de impactar positivamente os resultados operacionais e a satisfação dos clientes.

Assim, este estudo reforça a importância da gestão por processos e do uso de metodologias estruturadas como suporte à tomada de decisão estratégica no setor logístico, especialmente em segmentos que exigem alto controle de qualidade, como o transporte de produtos perecíveis.

Para futuras pesquisas, sugere-se que mais indicadores sejam analisados, além de se comparar as priorizações feitas por diferentes setores dentro de uma mesma organização, o que pode impactar no desempenho global da empresa.

REFERÊNCIAS

- AEB – Associação de Comércio Exterior do Brasil. **Produtividade brasileira cai**. E a infraestrutura logística deficiente tem responsabilidade nesta queda. Rio de Janeiro, RJ. 2024. Disponível em: <https://www.aeb.org.br/assuntos-de-interesse/2024/08/produtividade-brasileira-cai-e-a-infraestrutura-logistica-deficiente-tem-responsabilidade-nesta-queda/>. Acesso em: 27 mar. 2025.
- BAASCH, C. A.; HASSE, C. R.; ALEXANDRINI, F. Monitoração e Controle de Temperaturas de Frigorífico Conforme Circular 175 do MAPA. In: **VI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGet)**. Resende, RJ: AEDB, 2009. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/151_frigorifico.pdf. Acesso em: 15 mai. 2025.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.; BOWERSOX, J. C. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- CASTILHO, D.; ARRAIS, T. A. A ferrovia Norte-Sul e a economia regional do Centro-Norte do Brasil. **Sociedade & Natureza**, v. 29, n. 2, p. 209-228, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/6vRz9Gny9RhdRHH79vHnMCs/>. Acesso em: 05 mai. 2025.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégia, planejamento e operação. 6. ed. São Paulo: Pearson Education, 2017.
- CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- CORRÊA, H. L. **Administração de cadeias de suprimentos e logística**: Integração na era da Indústria 4.0. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2024.
- D'AGOSTO, M. A.; OLIVEIRA, C. M. **Logística sustentável**: vencendo o desafio contemporâneo da cadeia de suprimentos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados – Araguaína (TO)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to/araguaina.html>. Acesso em: 02 maio 2025.
- _____. **Produção Agrícola Municipal (PAM) 2023**. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 02 maio 2025.

JARDIM FILHO, N. M. **Melhoria e automatização de processos**: benefícios para a organização. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção). Universidade Candido Mendes, Niterói, 2018.

KIERAS, R. W. **Sistema para agendamento de serviços**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2007.

PALMA, J. E. M. **A qualificação da mão-de-obra da agroindústria de frigorífico bovino do Mato Grosso do Sul frente às inovações tecnológicas**: estudo de casos. 2000. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

RODRIGUES, R. B. **Análise e melhoria dos processos de transporte em uma empresa logística**: um estudo de caso. 2015. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/139426>. Acesso em: 2 maio 2025.

RODRIGUES, V. S.; LIMA, R. S.; LACERDA, D. P. Tecnologias emergentes aplicadas à logística: Big Data e Blockchain. **Revista de Logística e Cadeia de Suprimentos**, v. 9, n. 1, p. 34–45, 2020.

ROSA, L. A.; ALMEIDA, M. E. C. de. **Análise e modelagem de processos de negócio**: foco na notação BPMN. São Paulo: Atlas, 2011.

SARAIVA JUNIOR, R. **Análise dos custos de transportes**: um estudo de caso em um veículo de distribuição urbana. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração de Empresas). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

SILVA, J. O. D.; SANTOS, D. R.; NÓBREGA, J. S. W.; DIAS, F. C.; PEREIRA, N. N. Estudo da aplicação do blockchain na indústria de logística. In: **Anais do IX Simpósio de Engenharia de Produção – SIMEP 2021**. Caruaru: UniFavip, 2021. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/9simep/340738/>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SILVA, M. M. da. **Matriz GUT como ferramenta para priorização de problemas**: aplicação prática no setor logístico. *Revista Gestão & Tecnologia*, v. 20, n. 3, 2020.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

SOUZA, D. G. **Metodologia de mapeamento para gestão de processos**. 2014. 92 f. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/139426/000989851.pdf>. Acesso em: 2 maio 2025.

VOM BROCKE, J.; MENDLING, J. **Análise e modelagem de processos de negócio**: foco na notação BPMN (Business Process Modeling Notation). São Paulo: Bookman, 2015.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas**: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.