

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BEBEDOURO
TECNOLOGIA EM LOGISTICA**

**RELATÓRIO TÉCNICO-CIENTÍFICO
IMPORTÂNCIA DA ROTEIRIZAÇÃO EM UMA EMPRESA
DE TRANSPORTE**

Autor: Enzo Vechiato dos Santos

Orientador: Profa. Dra. Selma de Fátima Grossi

**BEBEDOURO
2025**

ENZO VECHIATO DOS SANTOS

**IMPORTÂNCIA DA ROTEIRIZAÇÃO EM UMA EMPRESA
DE TRANSPORTE**

Relatório Técnico-Científico apresentado à
Faculdade de Tecnologia de Bebedouro, como parte
dos requisitos para a obtenção do título de
Tecnólogo em **Logística**.

Orientador: **Profa. Dra. Selma de Fátima Grossi**

BEBEDOURO

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me abençoado nessa jornada. Agradeço aos meus pais, família e namorada pelo apoio desde o começo, amor, carinho e incentivos, essenciais para minha formação pessoal e profissional. Aos professores e colegas, que agregaram muito no meu conhecimento.

“Sempre que parece impossível
até que seja feito”

(Nelson Mandela)

SANTOS, ENZO V. dos. **IMPORTÂNCIA DA ROTEIRIZAÇÃO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE**. Trabalho de Graduação (Relatório Técnico-Científico). Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Bebedouro. 27 p. 2025.

RESUMO

O presente relatório técnico-científico tem como objetivo analisar a importância da roteirização no contexto de uma empresa de transporte rodoviário de cargas, tomando como estudo de caso a Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues, localizada na cidade de Bebedouro – SP. A roteirização consiste em planejar de forma eficiente os itinerários dos veículos, considerando fatores como distância, tempo, restrições legais, capacidade da frota e demandas específicas dos clientes. A metodologia utilizada fundamenta-se em pesquisa bibliográfica sobre logística e transporte, aliada à observação prática das operações realizadas na empresa estudada. A análise demonstrou que a aplicação de técnicas adequadas de roteirização contribui diretamente para a redução de custos operacionais, aumento da produtividade, melhor aproveitamento da frota e otimização dos prazos de entrega. Além disso, possibilita maior controle sobre os processos logísticos, reduzindo ociosidades e evitando deslocamentos desnecessários. Como resultado, observa-se um impacto positivo na satisfação dos clientes e no posicionamento competitivo da organização no mercado. Conclui-se que a roteirização é uma ferramenta estratégica indispensável para empresas de transporte, especialmente em um cenário de crescente competitividade e aumento dos custos logísticos. A adoção de práticas modernas de planejamento de rotas representa não apenas um ganho operacional, mas também um diferencial para a sustentabilidade do negócio.

Palavras-chave: Eficiência operacional. Logística. Redução de custos. Roteirização Transporte rodoviário.

SANTOS, ENZO V. dos. **IMPORTÂNCIA DA ROTEIRIZAÇÃO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE**. Trabalho de Graduação (Relatório Técnico-Científico). Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Bebedouro. 27 p. 2025.

ABSTRACT

This technical-scientific report aims to analyze the importance of route planning in the context of a road freight transport company, using Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues, located in Bebedouro – SP, as a case study. Route planning consists of efficiently organizing vehicle itineraries, taking into account factors such as distance, time, legal restrictions, fleet capacity, and specific customer demands. The methodology adopted is based on bibliographic research on logistics and transport, combined with the practical observation of operations carried out in the company under study. The analysis demonstrated that the application of appropriate routing techniques directly contributes to the reduction of operational costs, increase in productivity, better use of the fleet, and optimization of delivery times. Furthermore, it allows greater control over logistical processes, reducing idleness and avoiding unnecessary displacements. As a result, there is a positive impact on customer satisfaction and on the company's competitive positioning in the market. It is concluded that route planning is an indispensable strategic tool for transport companies, especially in a scenario of growing competitiveness and increasing logistical costs. The adoption of modern route planning practices represents not only an operational gain but also a differentiating factor for the sustainability of the business.

Keywords: Cost reduction. Logistics. Road transport. Routing. Operational efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Vista área da Transportadora Rodoviária Irmãos Rodrigues.....	10
Figura 02 - Vista da entrada da Transportadora Irmãos Rodrigues.....	13
Figura 03 – Organograma da Empresa.....	15
Figura 04 – Área administrativa da empresa.....	17
Figura 05 – Pátio De Estacionamento E Manobra.....	17
Figura 06 – Oficina de Manutenção.....	17
Figura 07 – Rota utilizando software Rotas Brasil.....	21
Figura 08– Oficina de Manutenção e outras atividades como lavador e abastecimento.....	24
Figura 09 – Quadro de resumo.....	28

SUMÁRIO

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	9
1.1	Contextualização e Justificativa pela escolha do Tema.....	9
1.2	Objetivo	10
1.2.2	Objetivos Específicos.....	11
1.2.3	Questão de pesquisa	11
1.3	Identificação da Empresa.....	13
1.4	Histórico da Empresa.....	14
1.5	Organograma	15
1.6	Arranjo Físico Atual	16
2	DESENVOLVIMENTO	18
2.1	Revisão Bibliográfica.....	18
2.2	Atividades Desenvolvidas.....	19
2.3	Roteirização Manual x Roteirização moderna	20
2.4	Carregamento e descarga na roteirização	22
2.5	Oficina própria na roteirização	23
2.6	O que uma má roteirização pode causar?	25
2.7	Resultados Obtidos	27
3	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização e Justificativa pela escolha do Tema

O setor de transporte rodoviário de cargas ocupa posição de destaque na logística brasileira, sendo responsável por aproximadamente 65% do escoamento de mercadorias no país. Essa predominância decorre da extensa malha rodoviária, da flexibilidade operacional e da capacidade de atender tanto curtas quanto longas distâncias. Contudo, o aumento da competitividade, somado aos altos custos operacionais e às exigências crescentes dos clientes, torna essencial a adoção de ferramentas de gestão capazes de otimizar os processos e reduzir desperdícios.

Nesse cenário, a roteirização se apresenta como uma prática estratégica de planejamento, permitindo a definição de rotas mais eficientes para a frota, considerando variáveis como tempo, distância, capacidade dos veículos e restrições legais de tráfego. A aplicação dessa ferramenta possibilita não apenas a redução de custos, mas também a melhoria nos prazos de entrega, a utilização racional da frota e o aumento da satisfação dos clientes.

Antigamente, a roteirização era feita de forma manual, dependia quase totalmente da habilidade e da vivência do planejador. Era um trabalho que começava com pilhas de pedidos, mapas espalhados pela mesa e anotações feitas à mão. O responsável precisava conhecer profundamente cada bairro, entender onde o trânsito costumava travar e lembrar das particularidades de cada cliente para montar uma rota que funcionasse. O processo, apesar de cuidadoso, era lento e sujeito a falhas, já que qualquer mudança de última hora exigia refazer tudo. Em operações pequenas, esse método ainda dava conta do recado, mas conforme o número de entregas aumentava, ficava claro o quanto a roteirização manual limitava a eficiência, dificultando o controle de custos, o aproveitamento da frota e a agilidade nas decisões do dia a dia.

A escolha do tema justifica-se pela relevância que a roteirização possui no contexto atual da logística, especialmente em empresas de transporte rodoviário de cargas que enfrentam desafios constantes relacionados ao controle de custos, ao uso intensivo de recursos e à necessidade de maior eficiência operacional. Além disso, a análise aplicada à realidade da Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues permite compreender de forma prática os benefícios da roteirização e sua contribuição para a competitividade da organização.

Na figura 1 abaixo verifica-se uma foto com a vista aérea da Transportadora Irmãos Rodrigues. Observa-se os prédios administrativo e de manutenção, assim como o pátio para caminhões e carros dos colaboradores.

Figura 01 - Vista área da Transportadora Rodoviária Irmãos Rodrigues



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

A seguir, serão apresentados os objetivos do trabalho e como eles se desenvolveram entorno da empresa.

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a importância da roteirização no transporte rodoviário de cargas, por meio do estudo de caso da empresa Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues, evidenciando os benefícios da aplicação dessa prática para a eficiência operacional, redução de custos e melhoria no atendimento ao cliente.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais conceitos e fundamentos teóricos relacionados à roteirização no transporte rodoviário de cargas.
- Caracterizar a estrutura organizacional e operacional da Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues.
- Verificar as práticas de roteirização atualmente utilizadas pela empresa e seus impactos nas operações logísticas.
- Avaliar os resultados obtidos pela aplicação da roteirização no contexto da empresa estudada.
- Propor recomendações que possam contribuir para a melhoria contínua das operações e para o fortalecimento competitivo da organização.

1.2.3 Questão de pesquisa

- Quais são os principais conceitos, fundamentos teóricos e abordagens logísticas que sustentam o processo de roteirização no transporte rodoviário de cargas?
- Como está estruturada a organização administrativa e operacional da Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues e de que forma essa estrutura influencia suas atividades logísticas?
- Quais práticas de roteirização moderna são utilizadas pela empresa e quais impactos elas geram na eficiência, nos custos e na qualidade das operações?
- Quais resultados operacionais e logísticos podem ser observados a partir da aplicação da roteirização na empresa estudada?
- Quais melhorias, ajustes ou soluções tecnológicas podem ser recomendadas para que a empresa continue aprimorando seus processos logísticos e sua competitividade?

A roteirização no transporte rodoviário de cargas fundamenta-se em princípios logísticos voltados ao planejamento, à organização e ao controle eficiente dos fluxos de mercadorias, considerando variáveis como distância, tempo de deslocamento, capacidade da frota, restrições legais, janelas de entrega e características da carga. Conforme a literatura analisada, a roteirização constitui uma ferramenta estratégica capaz de reduzir custos operacionais, otimizar o uso da frota e elevar a produtividade, especialmente quando associada a tecnologias da informação, como softwares de gestão, sistemas de georreferenciamento e algoritmos de otimização. Dessa forma, a roteirização deixa de ser apenas uma atividade operacional e passa a integrar o planejamento estratégico das empresas de transporte, contribuindo para decisões mais assertivas e para a melhoria contínua dos processos logísticos.

A Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues apresenta uma estrutura administrativa e operacional bem definida, composta por níveis estratégicos, táticos e operacionais, que se articulam para garantir a eficiência das atividades logísticas. A empresa conta com frota diversificada, setor administrativo estruturado, equipe de logística, pátio de manobras e oficina própria de manutenção, o que favorece a integração entre planejamento, execução e controle das operações. Essa organização permite maior fluidez no fluxo de informações, melhor coordenação das rotas e maior previsibilidade na disponibilidade dos veículos, impactando positivamente o cumprimento de prazos, a segurança das operações e a qualidade dos serviços prestados.

No que se refere às práticas adotadas, a empresa utiliza a roteirização moderna por meio de ferramentas digitais de apoio ao planejamento de rotas, que possibilitam a análise de trajetos, estimativa de tempos de viagem, custos de pedágio e consumo de combustível. Essas soluções tecnológicas permitem a definição de rotas mais eficientes e o ajuste dinâmico diante de imprevistos operacionais, como alterações na demanda ou condições adversas das vias. Como resultado, observa-se melhoria na eficiência operacional, redução de percursos desnecessários, melhor aproveitamento da frota e maior controle dos custos logísticos, além de reflexos positivos na confiabilidade das entregas e na satisfação dos clientes.

A aplicação da roteirização na empresa estudada resulta em ganhos relevantes no desempenho operacional e logístico, evidenciados pelo maior controle dos trajetos, melhor distribuição das cargas e maior regularidade no cumprimento dos cronogramas estabelecidos. O planejamento adequado das rotas contribui para o aumento da produtividade da frota, redução de atrasos e menor desgaste dos veículos, além de favorecer a integração com atividades como carregamento, descarga e manutenção. Esses resultados demonstram que a roteirização exerce papel fundamental na organização das operações e no fortalecimento da eficiência logística da empresa.

Por fim, recomenda-se que a empresa continue investindo no aprimoramento de suas práticas de roteirização por meio da integração de sistemas informatizados de gestão, monitoramento da frota e controle de manutenção. A ampliação do uso de dados para a tomada de decisão, aliada à capacitação contínua dos colaboradores e ao acompanhamento de indicadores de desempenho, pode potencializar ainda mais os resultados já obtidos. Essas ações contribuem para a redução de custos, aumento da sustentabilidade das operações e fortalecimento da competitividade da organização em um mercado cada vez mais exigente e dinâmico.

1.3 Identificação da Empresa

A empresa **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** é uma organização atuante no setor de transporte rodoviário de cargas, com sede localizada no município de Bebedouro, interior do estado de São Paulo. Sua atividade principal consiste na prestação de serviços de transporte de mercadorias para diferentes segmentos do mercado como grãos a granel, ensacados, tanques e tambores de suco e óleo, entre outros, atendendo tanto empresas de grande porte quanto pequenos e médios clientes da região e de outros estados.

A estrutura da empresa é composta por uma frota diversificada de caminhões, preparados para o transporte de cargas secas, tanques e de grande volume, garantindo flexibilidade no atendimento às diferentes demandas logísticas. Além da frota, a empresa conta com garagem própria, área administrativa, oficina de manutenção preventiva e corretiva, além de equipe de motoristas e colaboradores capacitados para assegurar a qualidade dos serviços prestados.

A atuação da Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues caracteriza-se pelo compromisso com a pontualidade, segurança e confiabilidade no transporte, fatores que lhe conferem credibilidade junto aos clientes. Seu posicionamento competitivo está associado à tradição no mercado regional, aliada à busca constante por melhorias na eficiência de suas operações logísticas.

Na figura 2, ve-se uma foto da entrada da transportadora, muito receptiva para visitantes que chegam para conhecer o local.

Figura 02 - Vista da entrada da Transportadora Irmãos Rodrigues



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

A seguir, traremos o histórico da empresa, de forma completa.

1.4 Histórico da Empresa

A **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** foi fundada pelo sr. Wilson Rodrigues junto de sua esposa Maria Rosa Rodrigues, além de seus irmãos e mãe com o propósito de atender às crescentes demandas de transporte rodoviário na região de Bebedouro, interior do estado de São Paulo. Desde sua criação, a empresa consolidou-se como uma importante parceira logística de empresas locais, regionais e interestaduais, oferecendo soluções de transporte confiáveis, seguras e adaptadas às necessidades de cada cliente.

Ao longo dos anos, a empresa ampliou sua frota, investindo em veículos modernos e adequados para o transporte de cargas de diferentes naturezas, como produtos agrícolas, industriais e mercadorias diversas. Esse processo de expansão possibilitou à organização aumentar sua área de atuação, atendendo não apenas a cidade de Bebedouro, mas também outros municípios do interior paulista e regiões estratégicas do estado.

Além do estado de São Paulo, a empresa atua nos estados de Minas gerias e Goiás, tendo um portfólio maior de clientes nessas regiões, podendo transportar dentro dos estados citados como entre eles.

Para poder seguir com essa atuação interestadual, a empresa investe em muitas autorizações e certificações, como as AET's, que são autorizações para que a empresa possa transitar entre os estados já mencionados e em horários que, sem elas, o trânsito de caminhões seria proibido. Além delas, há também as certificações para carregar produtos especiais, como o GMP+, que assegura o transporte de produtos *feed*, destinados a consumo animal.

Além do crescimento físico e operacional, a Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues investiu em estrutura administrativa e em processos de gestão mais eficientes, incorporando práticas modernas de logística e manutenção de frota. A preocupação com a segurança viária, o cumprimento de prazos e a qualidade do atendimento ao cliente foram fatores decisivos para a consolidação de sua imagem no mercado.

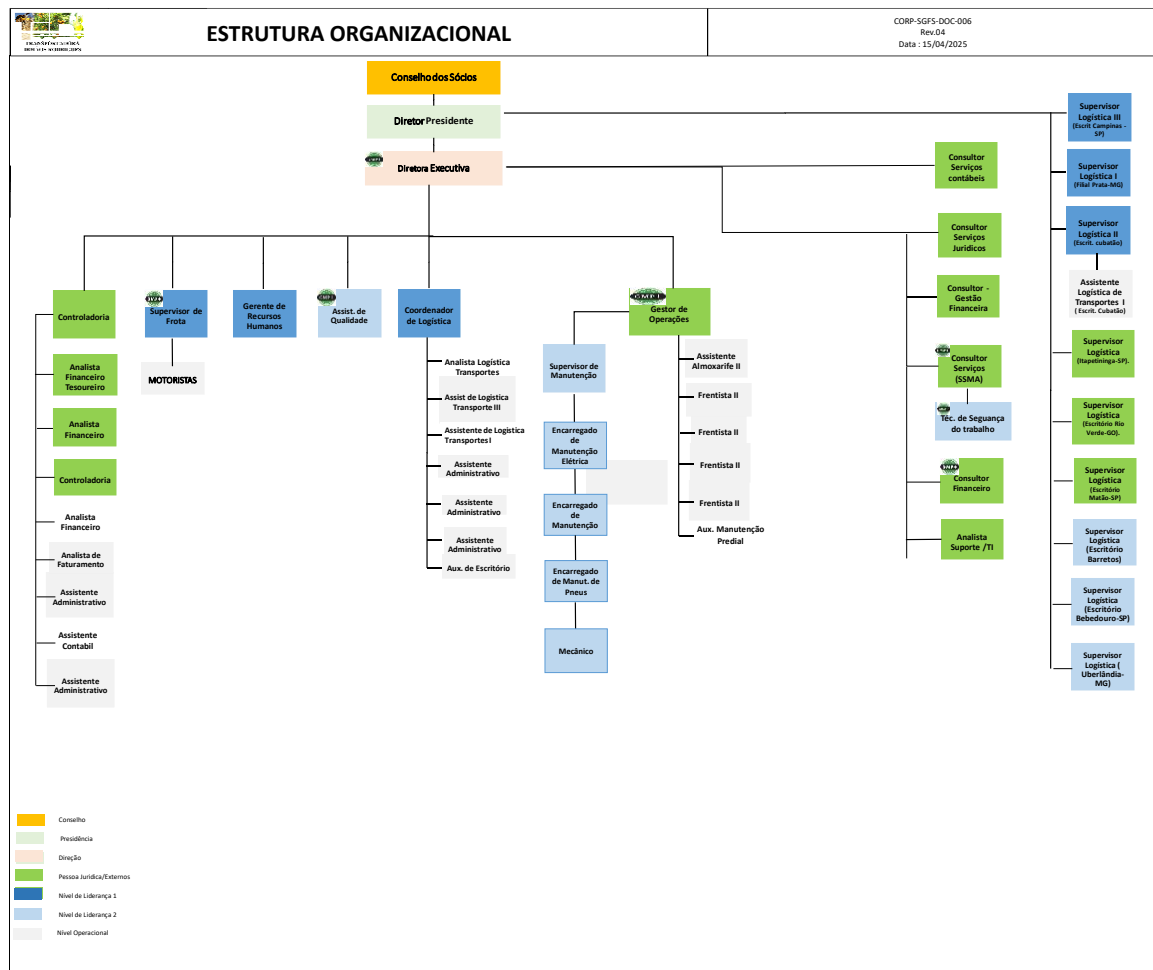
Atualmente, a empresa se destaca pela tradição construída ao longo de sua trajetória e pelo empenho em alinhar práticas logísticas tradicionais a inovações, como a adoção da roteirização para melhor planejamento das operações. Essa evolução demonstra a capacidade da organização em adaptar-se às exigências de um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico.

A seguir, temos o organograma completo da empresa, trazendo a explicação de cada cargo que está ligado ao aluno.

1.5 Organograma

O organograma com base na logística da Transportadora Irmãos apresentado demonstra de forma clara a hierarquia e a distribuição de responsabilidades dentro da empresa, evidenciando como as atividades estratégicas, táticas e operacionais se conectam para garantir o fluxo eficiente das operações logísticas. Essa estrutura facilita a comunicação entre os setores, define papéis e assegura que cada nível da organização compreenda suas atribuições dentro do processo logístico.

Figura 03 – Organograma da Empresa



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

As funções e responsabilidades de cada cargo do organograma comercial que dizem respeito a função realizada pelo aluno são descritas a seguir, evidenciando sua relevância para a estrutura organizacional e o desempenho estratégico da empresa.

Diretora Executiva: O CEO é responsável pela condução estratégica da empresa, atuando na definição de metas, políticas internas e diretrizes que orientam todas as operações. Cabe a esse cargo tomar decisões de alto impacto, acompanhar o desempenho global da organização e assegurar que recursos e processos estejam alinhados aos objetivos corporativos, garantindo competitividade e sustentabilidade no mercado.

Coordenador de Logística: O Coordenador de Logística exerce papel intermediário

entre a alta gestão e a execução operacional, sendo responsável pelo planejamento das rotas, pela supervisão da frota e pela coordenação das atividades logísticas diárias. Além disso, monitora indicadores de desempenho, promove melhorias contínuas nos processos, garante o cumprimento de prazos e padrões de qualidade e assegura que as operações ocorram dentro dos custos previstos.

Auxiliar de Escritório: O Auxiliar de Escritório desempenha funções operacionais essenciais ao funcionamento da empresa, realizando atividades como conferência de cargas, organização e emissão de documentos, apoio ao rastreamento de veículos e controle de entradas e saídas de mercadorias. Sua atuação contribui diretamente para a fluidez das operações, oferecendo suporte administrativo e operacional ao setor logístico.

1.6 Arranjo Físico Atual

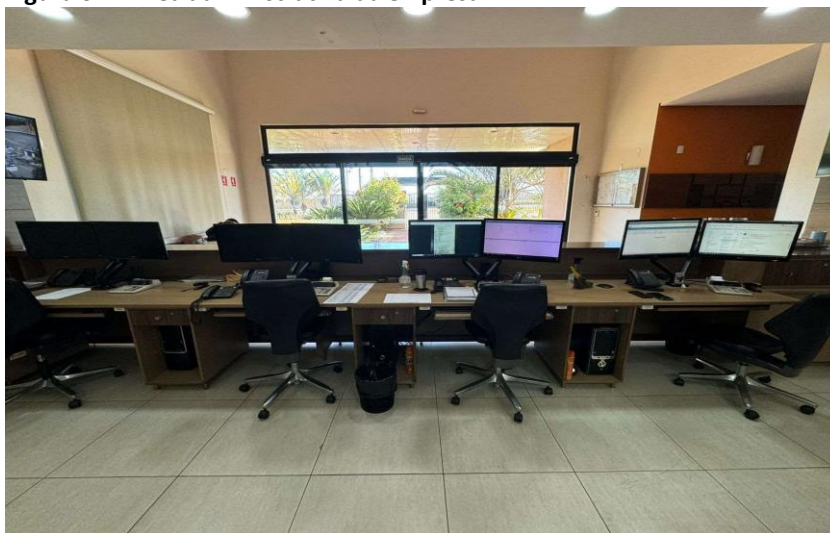
A sede da **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** está localizada em área estratégica do município de Bebedouro – SP, próxima às principais vias de acesso rodoviário, o que facilita tanto a entrada quanto a saída de veículos de carga. O espaço físico da empresa foi projetado de forma a integrar áreas administrativas, operacionais e de apoio, permitindo melhor aproveitamento da estrutura existente.

O arranjo físico é composto pelos seguintes setores principais:

- 1.6.1 Área Administrativa:** localizada na parte frontal do terreno, abriga a recepção, escritórios de gestão, recursos humanos e atendimento ao cliente. Essa disposição permite fácil acesso de clientes e fornecedores.
- 1.6.2 Pátio de Estacionamento e Manobra:** destinado ao estacionamento da frota e à movimentação dos veículos. Sua localização central garante praticidade na entrada e saída dos caminhões.
- 1.6.3 Oficina de Manutenção:** situada em espaço lateral do pátio, é equipada para execução de serviços preventivos e corretivos nos veículos, assegurando maior disponibilidade da frota.
- 1.6.4 Área de abastecimento:** situada junto da oficina, é o local onde os motoristas podem abastecer, sem precisar gastar a mais com postos nas estradas, tendo melhor suporte por estar na empresa
- 1.6.5 Lavador:** também situado na área de manutenção, o lavador está ativo 24 horas, para total suporte de lavagem a motoristas que necessitam lavar os equipamentos antes de um próximo carregamento que possa ou não exigir lavação para efetuar a carga.

As figuras 4, 5, 6 trazem a distribuição de todos os tópicos citados acima

Figura 04 – Área administrativa da empresa



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Figura 05 – Pátio De Estacionamento E Manobra



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Figura 06 – Oficina de Manutenção



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Esse arranjo físico permite um fluxo contínuo entre as áreas, otimizando processos internos e garantindo maior eficiência nas operações. A organização dos setores também contribui para o controle operacional, a segurança das atividades e a agilidade no atendimento das demandas dos clientes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

A logística é compreendida como o processo de planejamento, implementação e controle eficiente do fluxo de bens, serviços e informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes (BALLOU, 2006).

Dentro desse contexto, o transporte rodoviário de cargas assume papel de destaque no Brasil, pois é responsável por grande parte da movimentação de mercadorias no território nacional. Segundo Novaes (2007), a escolha do modal rodoviário deve-se à sua flexibilidade, capilaridade e capacidade de atender a diferentes tipos de demandas.

Entretanto, o transporte rodoviário apresenta desafios significativos relacionados a custos operacionais, consumo de combustível, manutenção da frota e cumprimento de prazos. Para enfrentar tais desafios, a roteirização surge como uma ferramenta estratégica. De acordo com Caixeta-Filho e Gameiro (2001), a roteirização consiste no processo de definição e organização dos trajetos que os veículos devem percorrer, com o objetivo de reduzir custos, otimizar o uso da frota e aumentar a eficiência das operações.

Bowersox e Closs (2010) reforçam que a roteirização, aliada a sistemas de gestão logística, permite às empresas melhor controle sobre variáveis como tempo de entrega, capacidade de carga e restrições de tráfego. Além disso, a utilização de tecnologias de informação, como softwares de georreferenciamento e rastreamento via GPS, potencializa a eficácia do processo, contribuindo para decisões mais assertivas.

No âmbito prático, a roteirização é fundamental para empresas de transporte rodoviário, uma vez que possibilita a redução de trajetos desnecessários, a minimização de custos com combustível, a diminuição de emissões de poluentes e o aumento da produtividade dos motoristas. Para Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), a gestão do transporte deve estar alinhada às estratégias organizacionais, de modo a gerar vantagem competitiva sustentável.

Atualmente a roteirização é feita de forma moderna, muito diferente das roteirizações manuais como eram antigamente. Segundo Mendes, Giselly Santos; Barbosa, Alessandro Quilles (2022) em sua obra Roteirização de transportes, mostram a importância da roteirização moderna para as empresas de transporte.

A roteirização na logística de transportes tem se beneficiado significativamente da adoção de algoritmos avançados e inteligência artificial, contribuindo para ganhos de eficiência operacional e sustentabilidade. Por exemplo, a Matrixcargo implementou uma ferramenta de roteirização dinâmica com IA que reduziu em 95% o tempo de planejamento de rotas, além de reduzir custos operacionais e emissões de CO₂ ao otimizar variáveis como janelas de entrega, tipos de carga e trânsito.

Portanto, a revisão bibliográfica demonstra que a roteirização não é apenas uma prática operacional, mas um diferencial estratégico que impacta diretamente a competitividade e a sustentabilidade das empresas de transporte.

2.2 Atividades Desenvolvidas

Durante o período de observação e análise na **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues**, foram acompanhadas as principais atividades relacionadas ao transporte rodoviário de cargas, com foco especial nos processos de roteirização, controle de frota e gestão operacional. O objetivo foi compreender como as decisões sobre as rotas, prazos e distribuição de veículos influenciam diretamente a eficiência logística da empresa.

A rotina operacional inicia-se com o recebimento das demandas dos clientes, que chegam por meio de contatos diretos ou pedidos programados. Em seguida, o setor administrativo organiza as cargas de acordo com o destino, volume, tipo de produto e disponibilidade de veículos. A partir dessas informações, é realizada a **definição das rotas**, buscando sempre equilibrar fatores como distância, condições das vias e custos de deslocamento.

A empresa atualmente adota um processo de roteirização moderna, baseado em ferramentas digitais que analisam automaticamente variáveis como distância, tempo de deslocamento, condições das vias, janelas de entrega e disponibilidade da frota. Com o uso desses sistemas informatizados, as rotas são planejadas de forma mais precisa e rápida, permitindo simulações, ajustes em tempo real e maior capacidade de resposta diante de mudanças na demanda ou imprevistos operacionais. Essa modernização garante melhor aproveitamento dos veículos, redução de custos logísticos e maior confiabilidade no cumprimento dos prazos, tornando o processo de planejamento mais eficiente e alinhado às exigências contemporâneas do setor de transportes..

Além da roteirização, foram acompanhadas as atividades de **carregamento e descarregamento**, realizadas com o apoio de operadores e ajudantes de transporte. A empresa também mantém uma **oficina própria**, onde são executadas manutenções preventivas e corretivas nos caminhões, garantindo maior disponibilidade e segurança dos veículos. O acompanhamento dessas operações evidenciou o comprometimento dos colaboradores e a boa comunicação entre os setores.

De modo geral, as atividades desenvolvidas demonstram que a **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** possui um fluxo operacional bem definido, mas com potencial de aprimoramento através da **modernização dos processos de roteirização e controle logístico**, o que poderia gerar ganhos expressivos em produtividade e redução de custos.

2.3 Roteirização Manual x Roteirização moderna

A roteirização é um dos elementos centrais da logística de transportes, pois define o percurso ideal para a distribuição de cargas, influenciando diretamente custos, prazos e a qualidade do serviço prestado. Ao longo dos anos, esse processo evoluiu significativamente, saindo de uma prática predominantemente manual, baseada na experiência individual dos profissionais, para modelos modernos apoiados por soluções tecnológicas avançadas e sistemas informatizados. A seguir, apresenta-se uma análise comparativa entre esses dois modelos, evidenciando suas características, limitações e benefícios.

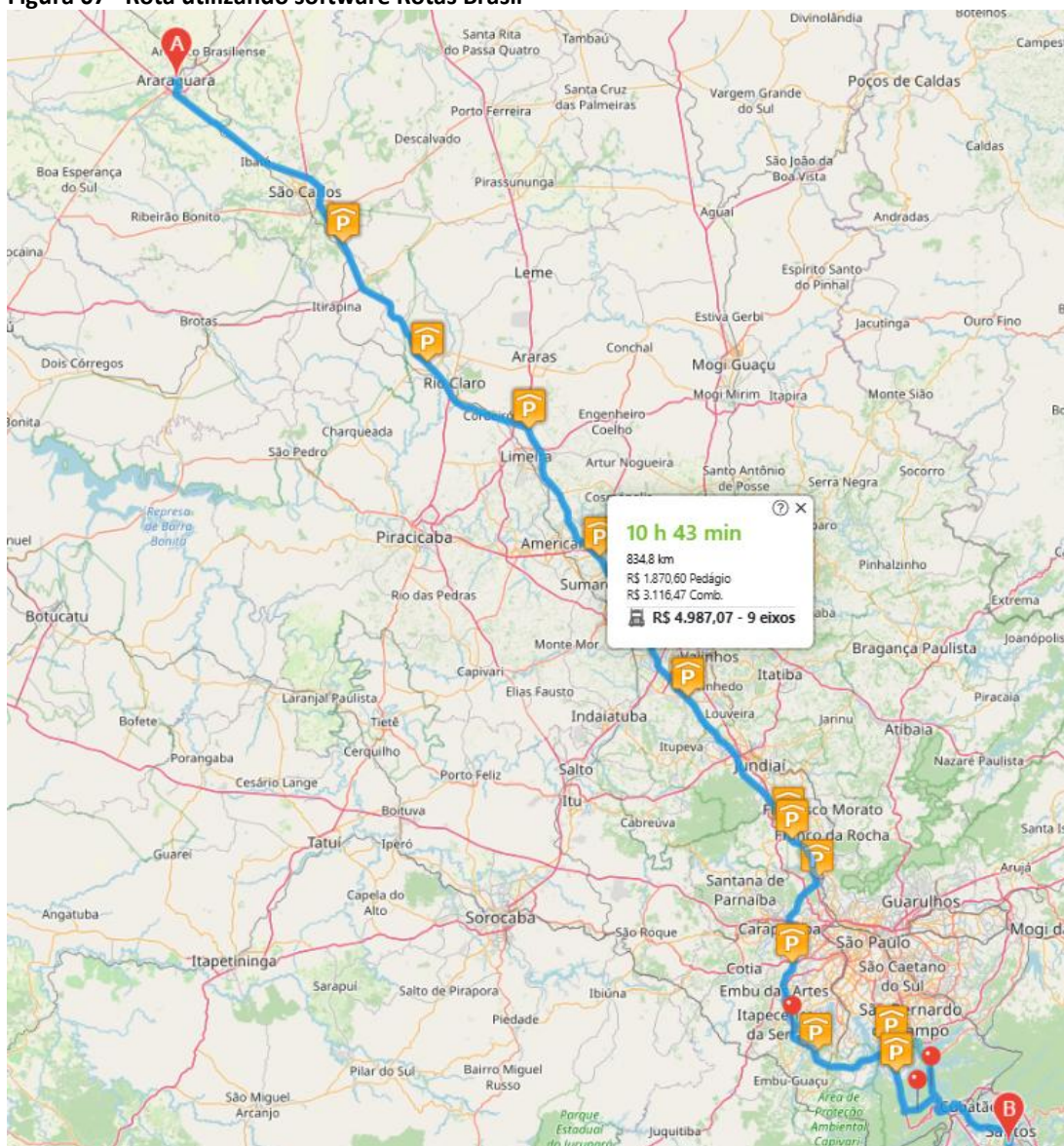
A **roteirização manual** era realizada utilizando mapas físicos, tabelas impressas, planilhas simples ou até mesmo anotações feitas à mão. Nessa abordagem, o planejador dependia fortemente de seu conhecimento prático sobre a região, trânsito, histórico de entregas e particularidades dos clientes. Esse processo exigia tempo, muita atenção e grande habilidade, pois qualquer alteração — como novas coletas, mudanças de destino ou imprevistos no trajeto — demandava replanejamento quase completo. A ausência de ferramentas automáticas fazia com que o processo fosse suscetível a erros humanos, além de limitar a capacidade de simulação de cenários, o que dificultava tomadas de decisão mais precisas. Embora a roteirização manual funcionasse em operações de pequeno porte, ela se tornava cada vez mais inviável à medida que a empresa crescia, aumentando a complexidade das rotas e o volume das entregas.

Com a transformação digital na logística, surge a **roteirização moderna**, que incorpora o uso de softwares especializados, algoritmos de otimização e, em muitos casos, ferramentas baseadas em inteligência artificial. Esse modelo permite o processamento de um grande volume de informações em poucos segundos, analisando variáveis como tempo estimado de deslocamento, condições das vias, janelas de entrega, consumo de combustível, restrições legais e capacidade dos veículos. Além disso, os sistemas modernos possibilitam ajustes dinâmicos, ou seja, a rota pode ser atualizada em tempo real caso ocorram imprevistos, mudanças de prioridade ou novas demandas durante o dia. Essa capacidade de adaptação, inexistente na roteirização manual, garante respostas mais rápidas, maior confiabilidade e redução significativa dos custos operacionais.

Na transportadora é adotado o método moderno de roteirização, utilizando de softwares e IA's para traçar a melhor rota para cada itinerário específico, como traz a figura 8 a seguir.

Figura 08 – Site para ter a melhor rota.

Figura 07– Rota utilizando software Rotas Brasil



Fonte: Rotas Brasil (2025).

Utilizando métodos digitais para traçar uma rota, a empresa ganha em eficiência nas entregas, pois os sites como Rotas Brasil e Google Maps ajudam nesse quesito dando ao usuário a rota mais rápida a ser seguida. Há também o ganho nos custos, pois com o Rotas Brasil, também é possível saber quanto de pedágio e combustível serão gastos nas viagens, trazendo uma maior transparência sobre o fato de quanto será o custo benefício de um frete realizado.

Assim, a transição da roteirização manual para a roteirização moderna representa um avanço essencial para empresas que buscam maior eficiência, redução de custos e competitividade no mercado. A adoção de ferramentas tecnológicas não apenas otimiza o planejamento das rotas, mas também profissionaliza o processo logístico, permitindo que as empresas tomem decisões mais embasadas e alinhadas às exigências atuais do setor de transportes.

2.4 Carregamento e descarga na roteirização

As etapas de carregamento e descarregamento desempenham um papel fundamental na eficiência do transporte rodoviário de cargas, influenciando diretamente o planejamento de rotas e a produtividade operacional. Embora muitas vezes sejam vistas apenas como partes finais do processo logístico, essas atividades possuem impacto significativo na roteirização, uma vez que determinam tempos de operação, disponibilidade dos veículos e organização das entregas. A integração adequada entre o planejamento das rotas e o fluxo de carga é essencial para garantir que as operações ocorram de forma coordenada, segura e dentro dos prazos estabelecidos.

O **carregamento** inicia-se com a separação e conferência das mercadorias, onde são verificados o tipo de produto, o volume, o peso e as condições de acondicionamento. Essas características influenciam a distribuição interna da carga no veículo, garantindo estabilidade, segurança e melhor aproveitamento do espaço. A roteirização considera não apenas os destinos, mas também a forma como a carga é posicionada, principalmente quando há múltiplas paradas.

Produtos destinados às primeiras entregas devem ser carregados de forma acessível, evitando retrabalhos e reduzindo o tempo de permanência do veículo no ponto de descarga. Assim, o planejamento do carregamento é um elemento diretamente conectado à eficiência da rota, pois impacta na velocidade das operações subsequentes e na produtividade diária da frota.

A etapa de **descarga** também exerce influência significativa na roteirização. Cada cliente pode ter tempos de atendimento distintos, exigências operacionais específicas, janelas de recebimento e tipos diferentes de estrutura para descarga. Alguns pontos demandam auxílio de operadores, uso de equipamentos como paleteiras ou empilhadeiras, enquanto outros exigem procedimentos manuais mais demorados. Esses tempos variáveis precisam ser considerados no cálculo total da rota, pois afetam diretamente a previsão de chegada aos pontos seguintes e a disponibilidade do veículo para novas viagens. Quando a roteirização ignora esses fatores, podem ocorrer atrasos acumulados, quebra de janelas de entrega e até aumento de custos operacionais devido ao uso prolongado da frota.

Além do tempo de operação, a interação entre carregamento/descarga e roteirização também está associada à segurança e à integridade das mercadorias. Um carregamento mal distribuído pode gerar instabilidade do veículo, aumentar o consumo de combustível e até ocasionar danos aos produtos durante o trajeto. Da mesma forma, descarregamentos apressados ou mal organizados podem resultar em avarias e retrabalhos. Por isso, empresas que investem na modernização desses processos — seja por meio de padronização de procedimentos, capacitação dos operadores ou uso de tecnologias de conferência e rastreamento de cargas — obtêm vantagem significativa na qualidade do serviço e na confiabilidade das rotas planejadas.

Outro aspecto relevante é que o planejamento eficiente de carregamento e descarga permite uma maior sincronização entre setores internos, como expedição, logística, frota e atendimento ao cliente. Essa integração reduz o tempo de espera dos motoristas, evita congestionamentos internos no pátio, facilita o cumprimento de horários e proporciona maior previsibilidade das operações. Em contextos onde há grande volume de entregas diárias, essa organização torna-se essencial para garantir que a roteirização seja realista, eficiente e capaz de responder a eventuais imprevistos.

Dessa forma, observa-se que carregamento e descarga não são etapas isoladas, mas elementos fundamentais no processo de roteirização. Considerar seus tempos, características e exigências técnicas é indispensável para o planejamento de rotas mais precisas, redução de custos operacionais, aumento da produtividade e melhoria geral no desempenho logístico. A integração entre esses processos fortalece a eficiência logística como um todo, permitindo que as empresas entreguem mais, melhor e dentro dos prazos estabelecidos.

2.5 Oficina própria na roteirização

A existência de uma oficina própria dentro de uma empresa de transportes representa um diferencial estratégico que influencia diretamente o processo de roteirização e o desempenho operacional da frota. Mais do que um setor de manutenção, a oficina integra-se ao planejamento logístico ao garantir que os veículos estejam sempre disponíveis, seguros e em condições adequadas para cumprir as rotas definidas. Dessa forma, a manutenção preventiva, corretiva e o monitoramento constante do estado dos caminhões tornam-se fatores essenciais na construção de rotas mais precisas, confiáveis e eficientes.

A **manutenção preventiva**, realizada de forma sistemática pela oficina, contribui para evitar falhas mecânicas, reduzir paradas inesperadas e prolongar a vida útil dos veículos. Na perspectiva da roteirização, isso significa maior previsibilidade e menor risco de interrupções durante o transporte. Quando a frota está com a manutenção em dia, os planejadores podem elaborar rotas otimizadas com base em informações reais de disponibilidade dos caminhões, sem a necessidade de revisões constantes ou improvisações de última hora. Esse alinhamento entre oficina e setor de logística reduz atrasos, melhora o cumprimento de prazos e fortalece a confiabilidade da operação como um todo.

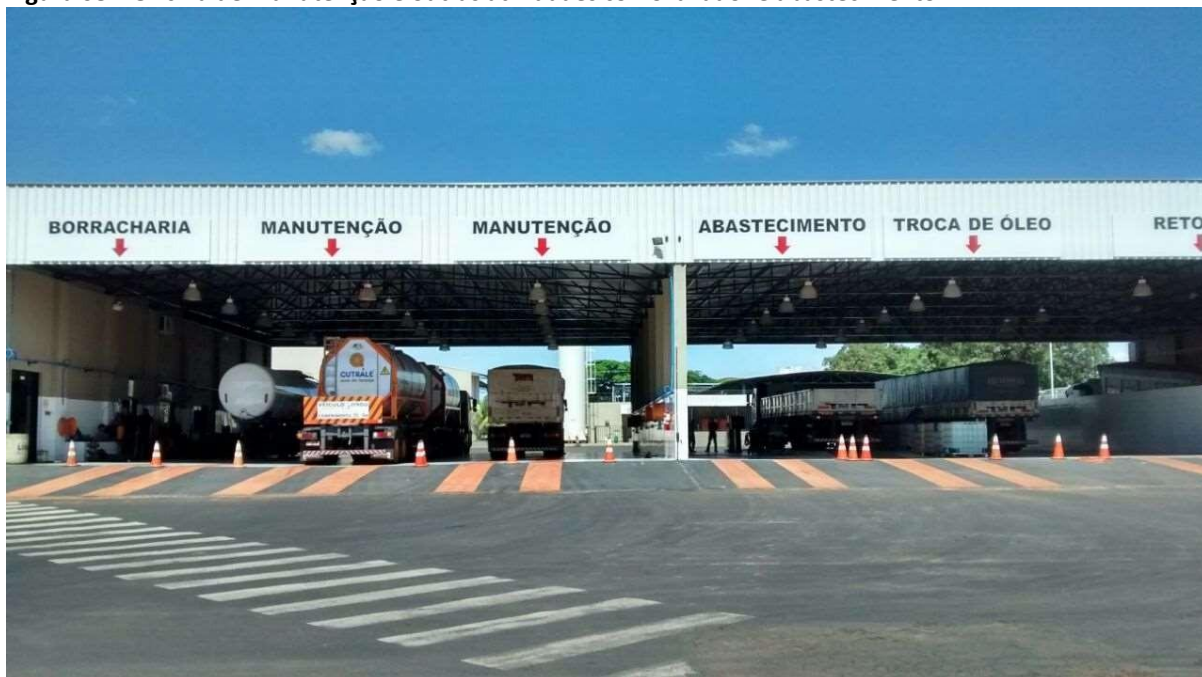
Além disso, a **manutenção corretiva**, realizada sempre que ocorre algum problema técnico, também influencia a roteirização, pois define quais veículos precisam ser removidos temporariamente do planejamento. Com uma oficina interna, esse processo ocorre de forma muito mais ágil, permitindo diagnósticos imediatos e reparos rápidos. Dessa maneira, a empresa diminui o tempo de indisponibilidade da frota e evita prejuízos operacionais que poderiam comprometer as entregas. A comunicação direta entre mecânicos e gestores logísticos possibilita ajustes rápidos nas rotas, redistribuição das cargas entre outros veículos e replanejamento eficiente das viagens quando necessário.

Outro aspecto importante é que a oficina própria contribui para o **controle técnico e documental da frota**, incluindo inspeções obrigatórias, monitoramento de pneus, revisão de sistemas eletrônicos, análises de consumo e acompanhamento de quilometragem. Esses dados alimentam diretamente o planejamento de rotas, pois permitem que o setor de logística conheça com precisão a capacidade operacional de cada veículo. Caminhões que precisam de manutenção breve podem ser alocados em rotas menores, enquanto aqueles recém-revisados podem assumir viagens mais longas. Essa integração garante maior inteligência no uso da frota e diminui custos relacionados a falhas mecânicas ou desgastes excessivos.

Além da manutenção em si, a oficina própria também contribui para a **segurança operacional**, fator indispensável à roteirização. Veículos em condições adequadas reduzem riscos de acidentes, avarias e paradas emergenciais, garantindo maior fluidez ao trajeto planejado. Para empresas que atuam com cargas sensíveis, prazos rígidos ou longas distâncias, essa segurança ampliada é determinante para manter a qualidade do serviço prestado e cumprir janelas de entrega sem imprevistos.

Na figura 9, nós temos todos os setores da oficina própria da empresa, que dispõe de todos os recursos para oferecer apoio total para os motoristas e caminhões da frota, ajudando assim numa boa roteirização, como dito acima.

Figura 08 – Oficina de Manutenção e outras atividades como lavador e abastecimento



Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Por fim, a presença de uma oficina própria fortalece o **alinhamento entre setores**, permitindo que logística, operações e manutenção atuem de forma integrada. Essa comunicação eficiente resulta em maior agilidade no fluxo de informações sobre disponibilidade dos veículos, prazos de manutenção e prioridades de atendimento. Assim, a roteirização torna-se mais realista, bem estruturada e preparada para lidar com variações diárias da operação.

Desse modo, fica evidente que a oficina própria não é apenas um suporte mecânico, mas uma peça-chave no processo de roteirização. Ela garante confiabilidade, disponibilidade e segurança da frota, permitindo que as rotas sejam planejadas de maneira mais eficiente e alinhadas às necessidades operacionais da empresa. A integração entre manutenção e planejamento logístico, portanto, é essencial para alcançar melhores resultados em produtividade, redução de custos e eficiência no transporte rodoviário de cargas.

2.6 O que uma má roteirização pode causar?

Percursos planejados de maneira inadequada, resultando em trajetos mais longos e ineficientes, constituem um dos principais fatores de elevação dos custos logísticos nas operações de transporte rodoviário. Quando as rotas não são otimizadas, os veículos percorrem distâncias superiores às necessárias, o que impacta diretamente o consumo de combustível, gerando despesas elevadas, especialmente considerando que o diesel representa parcela significativa dos custos operacionais das transportadoras. Além disso, a realização de trajetos excessivos intensifica o desgaste dos componentes mecânicos da frota, como pneus, sistema de freios, suspensão e motor, reduzindo sua vida útil e aumentando a necessidade de manutenções preventivas e corretivas. Esse desgaste prematuro causa interrupções nas operações, diminui a disponibilidade dos veículos e eleva os custos de manutenção. Dessa forma, evidencia-se que a falta de roteirização eficiente compromete tanto a economia de combustível quanto a durabilidade e o desempenho da frota, reforçando a importância de um planejamento adequado para garantir maior eficiência operacional.

A ausência de um planejamento de rotas eficiente contribui para a ocorrência de atrasos nas entregas, reduzindo a previsibilidade operacional e comprometendo o desempenho logístico da empresa. Rotas mal estruturadas resultam em tempos de deslocamento superiores aos previstos, sobretudo quando não consideram elementos como condições de tráfego, restrições de circulação, limitações de carga e janelas de atendimento dos clientes. Como consequência, os veículos permanecem mais tempo em operação, diminuindo o número de viagens possíveis no período e reduzindo o aproveitamento da frota. Esse cenário impacta diretamente o cumprimento dos cronogramas, dificultando o atendimento às demandas planejadas e gerando atrasos em cadeia que prejudicam toda a programação diária. Tais limitações restringem a capacidade da empresa de responder de forma ágil às necessidades dos clientes, especialmente em momentos de maior volume de transporte. Assim, a ausência de uma roteirização adequada prejudica o ritmo operacional, reduz a produtividade e compromete o desempenho global das atividades logísticas.

Falhas no planejamento das rotas podem resultar em entregas fora do prazo estabelecido ou realizadas em horários inadequados, o que impacta diretamente o nível de satisfação dos clientes. No setor de transporte rodoviário, o cumprimento de prazos constitui um indicador

fundamental de qualidade, sendo determinante para a credibilidade e a competitividade da empresa. Entregas com atraso podem gerar prejuízos aos clientes, especialmente quando estão vinculadas a processos produtivos que dependem da disponibilidade imediata dos materiais transportados. Além disso, a chegada em horários fora da janela de atendimento pode acarretar impossibilidade de descarga, ocasionando novos atrasos, necessidade de remanejamento da programação e, em alguns casos, custos adicionais. A recorrência desses problemas compromete a confiança do cliente e prejudica sua fidelização, uma vez que demonstra falta de organização e reduz a percepção de confiabilidade. Assim, a ineficiência no planejamento de rotas vai além da esfera operacional, afetando diretamente o relacionamento comercial e a imagem institucional da empresa.

A deficiência no controle das rotas e dos prazos de entrega dificulta o monitoramento das viagens e compromete a gestão das operações logísticas. Sem um sistema estruturado de acompanhamento, torna-se complexo identificar desvios de percurso, avaliar o cumprimento das etapas planejadas e antecipar possíveis atrasos. A falta de visibilidade operacional impede que gestores tomem decisões rápidas e assertivas, dificultando a adoção de soluções diante de imprevistos, como congestionamentos, condições adversas das vias ou problemas mecânicos. Além disso, a ausência de monitoramento reduz a capacidade de coleta de dados essenciais para a análise de indicadores de desempenho, como tempo médio de viagem, níveis de produtividade da frota, consumo de combustível e cumprimento dos prazos estabelecidos. Esses indicadores são fundamentais para a tomada de decisões estratégicas e para a melhoria contínua dos processos logísticos. Dessa forma, a falta de controle adequado sobre as rotas compromete a qualidade, a eficiência e a segurança das operações, prejudicando a capacidade de gestão integrada das viagens.

Rotas mal planejadas, que resultam em trajetos desnecessários, contribuem significativamente para o aumento das emissões de dióxido de carbono (CO₂), impactando o meio ambiente e comprometendo a sustentabilidade das operações de transporte. O consumo excessivo de combustível decorrente de percursos inadequados está diretamente relacionado à elevação da pegada ambiental da empresa, uma vez que o modal rodoviário é uma das principais fontes de emissões no setor logístico. Além dos impactos ambientais, o desperdício de recursos também é evidenciado sob o aspecto financeiro, considerando que trajetos maiores demandam mais combustível, elevam o desgaste dos veículos e prolongam o tempo operacional. Em um cenário em que o mercado valoriza práticas sustentáveis, empresas que não otimizam suas rotas tornam-se menos competitivas em comparação àquelas que adotam tecnologias modernas de roteirização e gestão de frota. Assim, o mau planejamento logístico afeta tanto a dimensão ambiental quanto a econômica, reforçando a necessidade de estratégias eficientes que reduzam desperdícios e promovam operações mais sustentáveis.

2.7 Resultados Obtidos

A análise das operações logísticas da **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** permitiu identificar resultados significativos relacionados à eficiência operacional, ao controle de custos e à qualidade dos serviços prestados. A partir da observação e avaliação dos processos de roteirização e gestão de transporte, verificou-se que a empresa possui práticas consolidadas que garantem a regularidade das entregas e a confiabilidade junto aos clientes.

Entretanto, também foram constatadas oportunidades de melhoria importantes, especialmente no que se refere à **adoção de ferramentas tecnológicas** para o planejamento de rotas. Atualmente, a roteirização é feita de forma manual, baseando-se na experiência dos gestores e motoristas. Embora essa prática seja funcional, ela limita o alcance da eficiência máxima, principalmente em períodos de alta demanda. Com a utilização de **sistemas informatizados de roteirização**, seria possível reduzir o tempo de planejamento, otimizar percursos e minimizar o consumo de combustível.

Durante o estudo, foi possível mensurar que a empresa apresenta **índices positivos de produtividade**, resultado da boa comunicação interna e do comprometimento da equipe. O controle de manutenção dos veículos também se mostrou eficiente, contribuindo para menor ocorrência de paradas não programadas e maior segurança nas viagens.

Outro ponto relevante foi a constatação de que a roteirização, mesmo realizada de forma empírica, já proporciona ganhos consideráveis no cumprimento de prazos e no aproveitamento da frota. Entretanto, os resultados indicam que a **implementação de um sistema digital de roteirização** poderia ampliar esses benefícios, gerando economia de combustível, redução do desgaste dos veículos e aumento da capacidade de atendimento diário.

Conclui-se, portanto, que a **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** possui uma base sólida de operação, mas pode alcançar um novo patamar de eficiência e competitividade ao integrar a tecnologia ao seu processo logístico. A transição para um modelo de gestão orientado por dados e suportado por sistemas de roteirização representa uma oportunidade estratégica para o crescimento sustentável da empresa.

3 CONCLUSÃO

A elaboração deste relatório técnico-científico permitiu compreender a importância da roteirização como ferramenta estratégica para o aumento da eficiência nas operações logísticas da **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues**, sediada na cidade de Bebedouro – SP. A partir do estudo realizado, foi possível observar que a empresa possui um sistema de transporte bem estruturado, com processos definidos e uma equipe comprometida com a qualidade dos serviços prestados.

Entretanto, a pesquisa evidenciou que ainda existem oportunidades significativas de aprimoramento, especialmente no que diz respeito à modernização do processo de roteirização. Atualmente, a definição das rotas é feita de forma moderna, utilizando de ferramentas como o Rotas Brasil, para poder saber quanto será consumido de combustível e também com pedágios, além do Google Maps, que nos traz a rota mais rápida e eficiente para entrega

A adoção de ferramentas tecnológicas específicas para roteirização — como softwares de gestão de rotas e monitoramento de frota —proporciona uma série de benefícios para a empresa, incluindo **redução do consumo de combustível, diminuição do tempo de viagem, melhor aproveitamento da frota e aumento da satisfação dos clientes**. Além disso, o uso de sistemas digitais contribuiria para uma tomada de decisão mais assertiva e para o fortalecimento da competitividade da organização no mercado.

Conclui-se que a roteirização não deve ser vista apenas como uma técnica operacional, mas como um **elemento estratégico** dentro da gestão logística. Sua correta aplicação permite à empresa equilibrar custos, prazos e qualidade de serviço, consolidando um modelo de operação mais sustentável e eficiente. Assim, a **Transportes Rodoviários Irmãos Rodrigues** demonstra possuir uma base sólida para o crescimento contínuo, desde que invista em inovação e integração tecnológica voltada à otimização de seus processos logísticos.

Figura 09 – Quadro de resumo

Resumo da Roteirização no Transporte Rodoviário de Cargas					
Conceitos e Fundamentos	Estrutura da Empresa	Práticas Adotadas	Práticas Adotadas	Resultados Observados	Recomendações Finais
 Planejamento de rotas otimizadas, uso de softwares de gestão e algoritmos de otimização logística.	 Organização administrativa, frota diversificada e oficina de manutenção própria.	 Organização administrativa, frota diversificada e oficina de manutenção própria.	 Uso de ferramentas digitais para planejamento e ajuste dinâmico de rotas.	 Maior eficiência operacional, redução de custos e cumprimento de prazos.	 Investimento em sistemas de monitoramento, capacitação contínua e análise de indicadores

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2010.

CAIXETA-FILHO, José Vicente; GAMEIRO, Augusto Hauber. **Transporte e logística no Brasil: desafios e oportunidades**. São Paulo: Atlas, 2001.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

MOURA, Reinaldo A. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2004.

RODRIGUES, Paulo Sérgio. **Gestão de transportes e frotas**. São Paulo: Érica, 2018.

MENDES, Giselly Santos; BARBOSA, Alessandro Quilles. **Roteirização de transportes**. Editora Intersaberes 2022