

**ETEC PROFª MARIA CRISTINA
MEDEIROS
TÉCNICO EM LOGÍSTICA**

**MILK RUN COMO ESTRATÉGIA DE EFICIÊNCIA LOGÍSTICA:
Impactos na redução de custos e aumento na produtividade
empresarial**

**Edison Francisco Ariede
Gabriel de Souza Romano
Rodrigo dos Santos Januario
Bruno José Olgues Candido Ferreira**

**Ribeirão Pires
2025**

**Edison Francisco Ariede
Gabriel de Souza Romano
Rodrigo dos Santos Januario
Bruno José Olgues Candido Ferreira**

**MILK RUN COMO ESTRATÉGIA DE EFICIÊNCIA LOGÍSTICA:
Impactos na redução de custos e aumento na produtividade
empresarial**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso técnico em Logística da Etec Prof. Maria Cristina Medeiros, orientado pela professora Lucíola de Almeida Pereira, como requisito parcial para a obtenção do título de técnico em logística.

FICHA CATALOGRÁFICA
CATALOGAÇÃO CENTRALIZADA
Biblioteca da ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros

M644

Milk Run como Estratégia de Eficiência Logística: impactos nas reduções de custos e aumento de produtividade empresarial / Gabriel de Souza Romano; Edison Francisco Ariede; Bruno José Olgues Candido Ferreira; Rodrigo dos Santos Januarino. – Ribeirão Pires (SP): ETEC MCM, 2025. Monografia. 32 fls.

Formato PDF/A. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Paula Souza, ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros, Eixo Gestão e Negócios - Curso Técnico em Logística, Ribeirão Pires (SP).

Orientador (a): Profa. Especialista em Logística Lucíola de Almeida Pereira

Depósito: Repositório Institucional do Conhecimento do Centro Paula Souza

Modo de acesso: <http://ric.cps.sp.gov.br>

1. Milk Run 2. Logístico 3. Transporte 4.

I. Título II. Autores

CDD 658.5

Elaborado Por: Patricia Cordeiro da Silva Farias – CRB-8/7510

Bruno José Olgues Cândido Ferreira
Edison Francisco Ariede
Gabriel de Souza Romano
Rodrigo dos Santos Januário

TÍTULO: *MilkRun* como estratégia de eficiência logística: Impactos na redução dos custos e aumento da produtividade empresarial.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Maria Cristina Medeiros – ETEC MCM - como requisito parcial para obtenção do grau de Técnico em logística.

Orientadora Prof^ª.Esp. Lucíola de Almeida Pereira

Banca Examinadora:

Nome:	Lucíola de Almeida Pereira	
Titulação:	Professora Especialista	

Nome:	Roberto Aljona Ortega	
Titulação:	Professor Especialista	

Nome:	Douglas Leonardo de Lima	
Titulação:	Professor Mestre	

A Banca Examinadora deste Trabalho de Conclusão de Curso, em sessão realizada na cidade de Ribeirão Pires em 28 de novembro de 2025, considerou os candidatos:

(X) APROVADOS

() REPROVADOS

Eu dedico ao meus queridos pais, pelo apoio incondicional, pela paciência e por sempre acreditarem em mim e aos meus amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, por todo o amor, apoio incondicional e incentivo durante toda a minha trajetória acadêmica. Sem o esforço e sacrifício de vocês, eu não teria chegado até aqui e aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando nos momentos difíceis e celebrando comigo as conquistas.

“O homem não teria alcançado o possível se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível.” (Max Weber)

RESUMO

O *Milk Run* é um modelo logístico que tem como objetivo otimizar a coleta e distribuição de materiais, estabelecendo rotas fixas e frequentes para garantir eficiência no transporte de insumos. Dentro da empresa, ele contribui para uma operação mais eficiente, pois reduz o tempo e o custo com a movimentação de materiais, ao mesmo tempo em que possibilita a redução de estoques, já que as entregas são mais frequentes e os materiais são entregues conforme a necessidade da produção. Isso também melhora o fluxo de trabalho, pois permite que diferentes setores da empresa, como compras e produção, se integrem de forma mais eficaz. Fora da empresa, o Milk Run ajuda a otimizar a cadeia de suprimentos, garantindo que os fornecedores entreguem os materiais de maneira mais eficiente, com rotas planejadas para atender múltiplos pontos de uma vez, o que diminui custos logísticos e melhora o tempo de resposta. Além disso, essa prática também traz benefícios para o meio ambiente, já que reduz o número de viagens e, conseqüentemente, as emissões de CO₂. O modelo ainda fortalece o relacionamento entre as empresas e seus fornecedores, pois garante que os materiais sejam entregues de forma pontual e conforme o cronograma necessário para a produção. Dessa maneira, o Milk Run é uma estratégia que melhora a eficiência e a sustentabilidade tanto no processo interno da empresa quanto nas suas interações com os fornecedores.

Palavra chave: Milk run, logística, Transporte

ABSTRACT

The Milk Run is a logistics model aimed at optimizing the collection and distribution of materials by establishing fixed and frequent routes to ensure efficiency in the transportation of supplies. Inside the company, it contributes to more efficient operations by reducing time and costs associated with material handling, while also enabling the reduction of inventory since deliveries are more frequent and materials are provided according to production needs. This also improves workflow by allowing different departments, such as purchasing and production, to integrate more effectively. Outside the company, the Milk Run helps optimize the supply chain by ensuring that suppliers deliver materials more efficiently, with planned routes that cover multiple points at once, thus lowering logistics costs and improving response times. Additionally, this practice brings environmental benefits by reducing the number of trips, consequently cutting CO2 emissions. The model also strengthens the relationship between companies and their suppliers, as it ensures that materials are delivered on time and according to the production schedule. Thus, the Milk Run is a strategy that enhances efficiency and sustainability both in the company's internal processes and in its interactions with suppliers.

Keywords: Milk run, logistics, transportation

SUMÁRIO

1. Introdução	1
1.1 Justificativa	1
1.2 Problemática	2
1.3 Hipótese	3
1.4 Objetivo geral	3
1.5 Objetivos específicos	3
2. Referencial Teórico	3
3. A história da logística	4
4. Desenvolvimento	5
4.1 Cadeia de Suprimentos e sua Importância na Integração Logística	5
4.2 Gestão de transportes	7
4.3 A tecnologia e o transporte de cargas	8
4.4 Desafios na gestão de transportes	9
4.5 Integração entre transporte e tecnologia	10
4.6 Transporte de carga e suas milhas	11
4.7 Monitoramento de carga	13
4.8 Infraestrutura De Distribuição Precaria De Carga	14
5. Crescimento do e-commerce	15
6. Discussão de Resultados	16
7. Conclusão	17
Referências	18
Glossário	20
Apêndice	23

1. Introdução

No contexto da logística moderna, a busca por eficiência e redução de custos tem levado as empresas a adotarem estratégias inovadoras para a gestão de transporte e abastecimento. Uma dessas estratégias é o sistema Milk Run, um método de coleta programada de materiais que visa otimizar o fluxo logístico ao consolidar cargas e reduzir viagens desnecessárias. Inspirado no modelo de distribuição de leite do início do século XX - de onde deriva seu nome - o Milk Run, se destaca por sua capacidade de integrar fornecedores em rotas prédefinidas, garantindo entregas mais frequentes, regulares e com menor custo. Esta abordagem não apenas melhora o desempenho logístico, como também contribui para práticas mais sustentáveis e alinhadas com os princípios da logística enxuta.

De acordo com Ramon Alcaraz, CEO da JSL, em uma entrevista à Mundo Logística, o que move as pessoas é essa crença em algo maior, quando existe um propósito maior, as pessoas são capazes de coisas maravilhosas.

Dentro da metodologia foram utilizados métodos descritivo, bibliográficos explicativa e qualitativa para conseguir obter as informações necessárias para a confecção do trabalho.

Dentro do contexto do estudo, a estrutura foi pensada de uma forma, que priorizasse o cronograma temático, levando-se em consideração a pertinência das informações e a análise da aplicação do Milk Run, no contexto logístico industrial.

A estrutura do presente trabalho será organizada da seguinte forma: inicialmente, será apresentada uma revisão teórica sobre logística integrada e os fundamentos do Milk Run. Em seguida, será desenvolvida a metodologia utilizada para análise, incluindo levantamento de dados através de pesquisas bibliográficas e documentos. Posteriormente, os resultados serão discutidos à luz dos objetivos propostos, evidenciando as contribuições práticas da estratégia.

Por fim, serão apresentadas as conclusões e sugestões para futuras pesquisas.

1.1 Justificativa

Na atualidade, as empresas tem grandes dificuldades em administrar o setor de estoque, pois pode ocasionar, custos altos, divergência de informações e rupturas,

e isso atrapalha a boa condução do setor logístico.

A construção de rotas de fornecedores com entregas assertivas, torna-se cada vez mais dispendiosa, ocasionando problemas que podem custar a saúde financeira e a distorção da imagem, que se pretende de uma empresa.

Levando-se em consideração, a somatória dessas causas, chega-se a uma solução para essa dificuldade, sendo o sistema milkrun uma resposta aplicada pontualmente, suprimindo deficiências e providenciando uma visão mais ampla e correta. Com bases nos estudos logísticos de grandes empresas o tema foi escolhido, pela sua extensa abordagem de auxílio no ramo industrial, como Toyota(TPS), Volvo entre outras (TOTVS- 2023). Esse estudo tem como base demonstrar o impacto na implementação e seus números positivos no setor. Com o avanço das tecnologias dos novos veículos de transporte de carga, o sistema de roteirização facilitou a aplicação do milkrun, diminuindo a margem de atraso dos pedidos, gerando uma consistência na demanda e aumentando o controle de estoque.

O sistema milkrun abrange o setor de estoque, direcionando seus produtos para uma maior valorização do ambiente fabril, melhorando o controle das mercadorias e ampliando a qualidade dos produtos.

1.2 Problemática

Em decorrência das rupturas dentro do setor logístico, formam-se dificuldades com transportes e disposição de mercadorias. Apesar dos avanços na gestão logística e da crescente busca por eficiência operacional, muitas empresas ainda enfrentam dissoluções na otimização do transporte de materiais, entre fornecedores e centros de produção.

Conforme os problemas surgem, sejam eles qualitativos ou quantitativos, tudo de acordo com estudos prévios e explanados, abrem-se novos gargalos e necessita-se de soluções abrangentes e robustas. O método Milk Run surge como uma alternativa promissora para reduzir custos, melhorar o aproveitamento de veículos e aumentar a sustentabilidade.

No entanto, sua implementação exige planejamento rigoroso, integração entre os agentes da cadeia e adaptação às particularidades de cada operação. Diante disso, chegou-se à seguinte questão norteadora: Como o método Milk Run pode ser estruturado e aplicado de forma eficaz, para superar os desafios logísticos e promover

ganhos reais em eficiência nas empresas ?

1.3 Hipótese

O sistema de gestão empresarial embasado no milkrun, visa agilizar o processo de venda, compra e entrega de um determinado produto. Sua utilização teria a função de acelerar o fluxo de materiais, auxiliando a compra, entrega e o controle de estoque, quando bem aplicado, garantiria o controle produtivo evitando imprevistos e falta de materiais.

A implementação da estratégia milkrun em operações logísticas industriais, contribuiria para a redução de custos com transporte, aumentaria a eficiência na coleta de materiais e melhoraria a sustentabilidade ambiental, quando comparada aos métodos tradicionais de entrega direta.

1.4 Objetivo geral

O objetivo geral do projeto é analisar a eficiência da movimentação e a assertividade na distribuição de produtos considerando a utilização do método Milk Run.

1.5 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Reduzir os custos de transporte e aumentar a eficiência;
- Melhorar a utilização da frota e reduzir o tempo ocioso;
- Melhorar a gestão da cadeia de suprimentos.

2. Referencial Teórico

O método Milk Run é uma estratégia logística voltada para a coleta e entrega de materiais em múltiplos fornecedores ou clientes, em uma única rota, com o objetivo de reduzir custos, minimizar desperdícios e aumentar a eficiência da cadeia de suprimentos. Essa abordagem é inspirada no sistema de coleta de leite em fazendas, conhecido como caminho do leite, de onde se origina o nome.

Segundo Bonato et al. (2020), o milkrun permite uma gestão estratégica de trans- porte, otimizando rotas e reduzindo o número de viagens, que impacta diretamente nos custos logísticos.

Dentro desse segmento, a logística integrada se mostra de suma importância pois, une os setores priorizando a comunicação em tempo real, o controle e a execução das resoluções e possíveis soluções, de uma forma abrangente.

Em uma operação logística, o milkrun funciona como uma estratégia inteligente: um único veículo segue uma rota planejada, fazendo paradas em diferentes pontos para coletar e entregar mercadorias. Esse modelo torna o processo mais eficiente, diminuindo os custos de transporte e garantindo que a carga seja otimizada ao máximo, criando um fluxo contínuo que beneficia todos os envolvidos.

Segundo Arantes Guimarães, (UNIFSJ) o milkrun se insere na gestão da cadeia de abastecimento, promovendo maior controle sobre o fluxo de materiais e embalagens retornáveis, além de melhorar a comunicação entre fornecedores e clientes.

3. A história da logística

A logística, enquanto conceito, tem suas origens na Grécia Antiga, derivada do termo *logistikos*, que se referia à arte do cálculo e organização de recursos. No entanto, a aplicação prática da logística, especialmente em contextos militares, remonta a civilizações antigas, como os egípcios, gregos e romanos. Neste período, a logística estava intrinsecamente ligada ao planejamento e à organização do transporte e abastecimento de tropas em campanhas militares.

Na Roma Antiga, a logística ganhou um caráter mais estruturado, uma vez que o Império precisava sustentar seu vasto território com exércitos altamente organizados e em movimento constante. Para isso, os romanos desenvolveram um sistema eficiente de construção de estradas e rotas de transporte, além de uma estrutura administrativa dedicada ao fornecimento de alimentos e materiais para as legiões (BROWN, 2003). O *magister alimentarius*, por exemplo, era o oficial responsável pela distribuição de recursos essenciais, como alimentos e vestimentas, para os soldados. Durante a Idade Média, a logística continuou sendo uma função estratégica, essencial para a organização de campanhas militares. Contudo, a falta de infraestrutura adequada e os meios de transporte limitados dificultavam a eficiência, dentro da

Logística, em comparação com a era romana. As rotas comerciais também se tornaram mais importantes nesse período, pois mercadores precisavam transportar produtos como especiarias e tecidos por longas distâncias, o que contribuiu para o desenvolvimento dos primeiros conceitos logísticos aplicados ao comércio (SMITH, 2010).

No entanto, foi durante as Guerras Napoleônicas, no início do século XIX, que a logística militar se consolidou como uma disciplina mais moderna e estratégica. Napoleão Bonaparte percebeu a importância de uma logística bem organizada para o sucesso de suas campanhas militares. Ele reformulou o abastecimento de suas tropas, criando um sistema de logística centralizado que permitiu a sustentação das expedições por longos períodos e em frentes distantes (VAN CREVELD, 2004).

Com a chegada da Revolução Industrial no final do século XIX, a logística começou a ser vista também no contexto comercial e industrial. O avanço das ferrovias e a popularização do transporte marítimo a vapor, transformaram a maneira como as mercadorias eram movidas, dando início à logística moderna. A crescente demanda por produtos em larga escala e a necessidade de uma distribuição eficiente marcaram o início de um novo ciclo, no qual as empresas passaram a adotar técnicas mais organizadas de gestão de estoques e transporte (CHRISTOPHER, 2016).

Portanto, o início da logística como função estratégica, tanto no contexto militar quanto comercial, é marcado por avanços tecnológicos e mudanças nas necessidades sociais e econômicas. Da organização das tropas romanas até a revolução industrial, a logística evoluiu de uma função quase exclusivamente militar para um campo que hoje é vital para o sucesso das operações comerciais globais.

4. Desenvolvimento

4.1 Cadeia de Suprimentos e sua Importância na Integração Logística

A cadeia de suprimentos representa um conjunto de atividades interligadas e necessárias, para o bom desenvolvimento de todos os setores logísticos.

A gestão da cadeia de suprimentos, conhecida como Supply Chain

Management (SCM), tem evoluído e sido compreendida de uma forma mais completa, desde o início dos anos 1980. O SCM é a integração dos processos que implementam valor aos produtos e serviços, desde os fornecedores até o cliente intermediário ou final.

Bales et al. (2004) confirma que esse novo contexto tem forçado as empresas a constantemente reavaliarem, em um nível estratégico, as formas que objetivam a agregar valor e reduzir os custos ao longo do negócio.

A Cadeia de Suprimentos engloba as etapas que envolvem fornecedores, distribuidores e fabricantes. Quando a logística tem uma atuação integrada, os fluxos de materiais e todas as informações se caracterizam pela continuidade, o que resulta em uma redução de imprevistos, desperdícios e custos excedentes.

Tan et al. (2002) argumenta que SCM é uma filosofia de gestão que se estende além das atividades interempresariais, e que busca por meio da colaboração e parceria alcançar um objetivo comum a todos os agentes envolvidos, além de apresentar uma importante estratégia organizacional com intuito de melhorar o desempenho a longo prazo da cadeia como um todo.

As discussões continuam na busca por aprimoramento e concepção mais robusta da SCM, e dentre as áreas afetadas por algumas divergências: atividades logísticas, integração ao longo da cadeia, compartilhamento de informações e práticas de sustentabilidade (CROOM et al., 2000).

Segundo Cooper et al. (1997), apesar do conceito de cadeia de suprimentos ter surgido em torno de 1980, seus pressupostos fundamentais como gerenciamento de operações Inter organizacionais, sistemas integrados e troca de informações são mais antigos.

Levando se em consideração as explanações acima citadas, entende-se que a integração logística dentro da cadeia de suprimentos é um fator estratégico que permite a obtenção de vantagens competitivas por parte das empresas, envolvendo coordenação entre os setores, o que resulta em agilidade e assertividade.

Além disso a tecnologia unida a essa união de fatores, pode fazer a diferença por meio de sistemas como ERP, WMS e TMS, pois conectam os processos e promovem rastreabilidade, agilidade e precisão, sendo um diferencial nas empresas que buscam excelência operacional e satisfação do cliente.

Nesse contexto, o sistema Milk Run, pode ser uma solução inovadora e bem aceita, pois integra os setores como se fossem elos de uma cadeia, e assim de uma

forma categoricamente pensada e coordenada, integra forças nas atividades de coleta e entrega de materiais, facilitando o processo e agregando valor ao serviço prestado. O setor de transportes tem um grande papel primordial no fortalecimento e desempenho de toda a logística de suprimentos, pois agrega a colaboração entre as ilhas promovendo uma cultura de parceria e confiança.

Algumas vantagens obtidas, com a sincronização entre os setores da cadeia de suprimento e a integração da logística:

- Compras: abastecimento feito, obedecendo o *lead time*(tempo de espera) inicial;
- Produção: entrega de matérias-primas dentro do prazo estipulado;
- Estoque e armazenagem: equilíbrio entre o excesso e a falta de produtos;
- Transporte: roteirização eficiente;
- Distribuição: entregas pontuais;
- Benefícios da Logística Integrada: competitividade e visibilidade.

4.2 Gestão de transportes

A gestão de transportes é o pilar estratégico dentro da logística integrada, agregando otimização nas funções mais críticas e que tem mais visibilidade, dentro dos setores logísticos. Esse setor é o responsável pelo deslocamento, distribuição e entrega dos produtos, sendo que sua atividade influencia diretamente nos custos operacionais e na reputação da empresa.

Esse pilar estratégico do transporte engloba o planejamento, monitoramento e execução no deslocamento das mercadorias, considerando custos, segurança, prazos e qualidade da entrega do produto para o cliente.

De acordo com Chiavenato, a logística é uma atividade que coordena a estocagem, o transporte, os armazéns, os inventários e toda a movimentação dos materiais, dentro da empresa até a entrega dos produtos ao cliente.

Em um cenário competitivo em crescente escala, a competitividade e exigência por agilidade se torna um diferencial estratégico. Dentro dessa alta taxa de concorrência acirrada e muitas vezes desleal, faz-se necessária a urgência em

investimentos em atributos que tragam diferenciação, tais quais a tecnologia e suas facilidades.

4.3 A tecnologia e o transporte de cargas

A tecnologia tem um papel fundamental na boa reputação das empresas de transporte, sendo elas em ascensão ou aquelas já consolidadas no mercado, o que mais se preza é não ficar numa situação estática e sim, se manter dentro de um patamar esperado de novas ideias e perspectivas tecnologicamente direcionadas.

De acordo com Bowersox, é na cadeia de suprimentos que a logística e a tecnologia da informação se unem, para criar processos mais integrados.

A revolução tecnológica tem se mantido constante no setor de transportes, tornando os deslocamentos mais rápidos, seguro e sustentáveis. A inovação tem sido constante, seja nas estradas ou dentro das cidades, alguma novidade tem se mostrado de grande valia e abrangência ilimitada. Dentre as novas tecnologias utilizadas nos transportes, algumas se destacam de uma forma mais integrada e otimizada, sendo elas:

- Conectividade e sensibilidades - Com os avanços alcançados com a internet das coisas, uma grande variedade de veículos são equipados com novos avanços tecnológicos como a sensores e sistemas inteligentes que monitoram o desempenho, planejamento e adequação de rotas e até informam sobre a necessidade de manutenções preventivas. Alguns sistemas como o *Waze* e *Google Maps*, utilizam informações em tempo real, reduzindo o tempo de viagem e evitando surpresas para o condutor do veículo, como: congestionamento, vias interditadas, acidentes, entre outros;
- Sustentabilidade e movimentação - A utilização e popularização de veículos elétricos e híbridos, vem sendo uma grande evolução no setor de distribuição de cargas, pois representa um passo importante na redução de emissão de gases poluentes. O investimento nesse setor vem sendo positivo e abrangente, e diversas montadoras tradicionais entraram nesse nicho e vem conseguindo resultados positivos e promissores. De acordo com *Elon Musk*, o fracasso é uma opção aqui, se as coisas não estão falhando, você não está inovando o suficiente, e isso reflete a mentalidade da Tesla, destacando que o medo de

falhar pode paralisar a criatividade e que o fracasso é parte do processo de inovação;

- Veículos autônomos - essa é uma promessa de transformação multifacetada que vem sendo implantada aos poucos, através de testes utilizando algoritmos avançados (sequência finita de instruções bem definidas, para executar uma tarefa), câmeras e sensores para se fazer uma navegação sem interação humana;
- Rastreamento por GPS - tem por característica o monitoramento em tempo real da localização dos veículos, facilita a gestão e evita imprevistos e custos excessivos com manutenção ou prejuízos;
- Sistema TMS - (Transportation Management System), é uma plataforma que faz ajustes no planejamento e integra dados de frete, entregas e desempenho logístico;
- Inteligência artificial - esse recurso entrega avanços significativo dentro da roteirização, pois analisam dados em tempo real, como trânsito, clima e restrições logísticas, além de desempenhar papel fundamental na previsão de demandas;
- Big Data - analisa dados com o intuito de prever demandas, otimização de rotas de distribuição de cargas e identifica padrões de consumo, tornando as tomadas de decisão mais assertivas;
- Manutenção preditiva - utiliza sensores instalados nos veículos, onde se detecta as falhas e possíveis imprevistos antes da ocorrência e assim, evitam paradas inesperadas ou desnecessárias, aumentando a possibilidade de maior vida útil da frota;
- Aplicativos de gestão logística - conectam motoristas, gestores e cliente, permitindo assim, uma comunicação ágil, dinâmica e adequada à necessidade imediata.

4.4 Desafios na gestão de transportes

No âmbito logístico, o setor de transporte é considerado um dos mais críticos, pois impacta diretamente, a eficiência, os custos, a qualidade dos serviços e

principalmente, por se perceber uma maior visibilidade na execução final, quando na realidade existe toda uma trajetória de planejamentos e controle de setores.

Dentro do setor logístico existem muitas dificuldades em vários setores, mas o que realmente se destaca, é a fase da distribuição e entrega ao cliente final. E isso se explica, pois o cliente nem sempre tem o entendimento da criticidade dos diversos setores, dentro da cadeia de suprimentos, gestão de transportes e tudo o mais.

Abaixo estão listados alguns dos principais dos obstáculos, enfrentados por gestores logísticos:

Infraestrutura precária -Falta de estrutura adequada que compromete o bem-estar e o funcionamento do local;

Altos custos operacionais -Despesas elevadas que dificultam a manutenção das atividades;

Falta de tecnologia e automação-Ausência de recursos tecnológicos que facilitem e agilizem o trabalho;

Gestão de riscos e segurança - Cuidados insuficientes para garantir a segurança e prevenir problemas;

Planejamento de rotas e prazos- Dificuldade em organizar trajetos e cumprir os prazos com eficiência;

Capacitação da equipe - Necessidade de aprimorar as habilidades e conhecimentos da equipe;

Integração com outros modais – Dificuldade em conectar diferentes meios de transporte de forma eficiente.

4.5 Integração entre transporte e tecnologia

A integração entre logística e transporte é essencial para as empresas que visam se destacar entre as demais, pois dentro desse processo harmonioso se cuida do fluxo de informações, enquanto o transporte, garante que o produto chegue de forma rápida e segura ao seu destinatário.

Segundo a Confederação Nacional do Transporte (2023), empresas que adotam essa integração conseguem reduzir em até 20% dos custos e aumentar em 30% a satisfação dos clientes.

A Gestão de transporte e a logística integrada são áreas complementares, pois quando são aplicadas de uma forma coordenada, trazem vantagens significativas para

as organizações. A integração interna e externa resultam em maior eficiência, para redução de custos e melhor atendimento ao cliente.

O investimento em tecnologias entrega benefícios desejáveis para a infraestrutura na distribuição de cargas, promovendo crescimento no enfrentamento de desafios dentro de setores como: comércio eletrônico e entregas rápidas (full).

A maioria das empresas que compreendem a importância dessa parceria, tornam-se mais competitivas, sustentáveis e preparadas para atender às exigências do mercado contemporâneo.

4.6 Transporte de carga e suas milhas

O transporte de cargas movimenta os bens, mercadorias e matéria prima de um lugar para o outro. Para isso é utilizado tipos de veículos para cada situação como carro, navio, caminhão e outros tipos de transportes, existem tipos de transportes de carga como os terrestres, aéreo, marítimo e ferroviário. O transporte de cargas tem muitos procedimentos, mas o principal objetivo que é fazer a ponte entre as empresas e os clientes com baixo custo e com menos tempo.

Entre esses procedimentos, existem três fases em que podem envolver custos elevados e desafios do prazo, sendo eles primordiais para a satisfação e fidelização do cliente:

- **First Mile (Primeira milha):** A primeira etapa, é a fase inicial na colheita de abastecimento logística, que unifica os produtos a partir do ponto de origem até o ponto de distribuição e ela garante a agilidade para mover os produtos. Também envolve a inclusão nos processos logísticos como a etapa de embalagem, a classificação e o transporte inicial.
- **Middle Mile (Média milha):** A média milha é a etapa que cuida de transporte de mercadoria em locais intermediários como fabricas, armazéns e distribuidoras. Essa etapa é essencial para passar para a última fase que é entregar os produtos nas mãos dos consumidores. Ela é diretamente ligada a eficiência operacional, ou seja, se o transporte interno não for feito direito, as mercadorias podem se acumular em estoques ou chegar atrasado no last time, para isso é necessário monitorar os produtos para que tudo ocorra conforme o combinado, escolha das rotas mais eficiente e rápida e pôr fim a segurança do transporte e das cargas.
- **Last Mile (Última milha):** A última milha é a etapa que finaliza o processo de um transporte de produto, saindo do centro de distribuição chegando até o destino

final e pode impactar diretamente a experiência do cliente e o lucro. É no last

mile que a empresa pode mostrar a qualidade do serviço uma entrega bem feita e dentro do prazo estimado até porque essa é a fase que o cliente mais se preocupa e se encontra ansioso para receber o pedido feito. Por isso que a última etapa é tão importante porque o cliente avalia o tempo e as condições que o produto chegou e isso garante a fidelidade e a confiança do cliente. Para que tudo ocorra conforme o combinado, é necessário implementar um tipo de rastreamento e alguma inteligência artificial para que o cliente veja onde o produto está e onde que vai ser deixado em tempo real. Em uma de suas cartas aos acionistas, Jeff Bezos (fundador da Amazon) deixou claro a importância do serviço ao cliente: “Os clientes são leais a nós – só até o momento em que outra empresa oferecer um serviço melhor. ” O desenvolvimento e a globalização tornaram a oferta de produtos muito maiores do que antigamente, e hoje a sobrevivência no mercado é pautada em como a empresa se relaciona com os seus clientes. Para prestar um ótimo serviço ao cliente é de fato conhecer o seu cliente, respeitar, interpretar corretamente suas informações, vontades e entender o problema que ele está passando e oferecer uma solução de forma simples. Considerando todo o custo do transporte, o last mile representa algo em torno de 30% a 50% dos gastos com envio, por vários fatores de ineficiência e pela necessidade de ser flexível, é baseada em análise em logística publicada pelo portal SAC logística. Situações particulares como distância, condição das vias, trânsito, ocorrências de roubo, avarias e atuação do motorista variam de entrega para entrega;

As milhas First Mile, Middle Mile e Last Mile representam diferentes estágios do processo logístico: a First Mile envolve a coleta dos produtos no ponto de origem, a Middle Mile o transporte entre centros de distribuição, e a Last Mile a entrega final ao cliente. O Milk Run se aplica principalmente na First Mile e Last Mile. Na First Mile, ele otimiza a coleta de mercadorias de vários fornecedores em uma única rota, reduzindo custos. Na Last Mile, o Milk Run ajuda na entrega eficiente ao cliente final, agrupando várias entregas em um só trajeto. Embora menos comum, o Milk Run pode também ser usado na Middle Mile para transportar mercadorias entre centros de distribuição menores, essa estratégia melhora a eficiência logística e reduz o número de viagens e custos operacionais.

Olhar para a rota como um todo: integrar as milhas à estratégia de milk run significa planejar o percurso completo, unindo a coleta nos fornecedores com as

entregas finais. Assim, a empresa evita deslocamentos indevidos e organiza o trajeto de maneira contínua, ao invés de vários veículos circulando, a distribuição final acontece de forma mais leve e eficiente. Menos quilômetros percorridos: ao juntar coletas e entregas em uma mesma lógica de rota, a empresa roda menos, desperdiça menos tempo e reduz gastos com combustível e manutenção. Uso mais inteligente da frota: os veículos passam a operar mais cheios e com menos viagens ociosas, desde a coleta até a última entrega. Isso diminui a necessidade de enviar caminhões extras para completar o percurso. Operação mais coordenada: integrar as milhas ao milk run exige que fornecedores, centros de distribuição e entregadores trabalhem com horários alinhados. Essa sincronia ajuda a evitar atrasos e traz mais previsibilidade. Mais agilidade no ciclo logístico: com menos interrupções e um fluxo mais contínuo, o tempo total de operação diminui e a empresa consegue responder mais rápido às demandas. Economia real: a redução de distância percorrida e o melhor aproveitamento dos veículos se refletem diretamente nos custos, tornando toda a cadeia mais barata. Impacto ambiental positivo: menos viagens e menos combustível significam menor emissão de poluentes, contribuindo para uma operação mais sustentável.

4.7 Monitoramento de carga

O índice de entregas no prazo é um indicador de desempenho logístico que mede a capacidade de uma empresa em cumprir os prazos estabelecidos para suas entregas. Esse indicador reflete a eficiência dos processos de transporte, o planejamento operacional e a gestão de estoques. Um alto índice de entregas pontuais demonstra controle e confiabilidade nas operações, além de contribuir para a satisfação e fidelização dos clientes.

Por sua vez, a taxa de avarias nas entregas avalia a proporção de produtos que chegam ao destino final com danos ou defeitos ocasionados durante o transporte. Esse indicador está diretamente relacionado à qualidade do manuseio, ao tipo de embalagem utilizada e às condições de armazenamento e movimentação das

mercadorias. Manter essa taxa baixa é essencial para reduzir custos com devoluções, trocas e perdas, além de preservar a reputação da empresa.

Em conjunto, esses dois indicadores são fundamentais para o monitoramento da performance logística. Eles fornecem informações valiosas para a tomada de decisão e para o aprimoramento contínuo dos processos de distribuição, garantindo maior eficiência e melhor experiência ao cliente.

Para superar os desafios ligados à visibilidade e ao monitoramento das cargas, as empresas precisam investir não apenas em tecnologia, mas também em processos mais organizados e comunicação eficiente. O uso de sistemas de rastreamento por GPS, plataformas integradas de gestão logística e ferramentas de atualização automática permite acompanhar cada etapa do transporte com mais precisão. Assim, o cliente consegue visualizar o trajeto da entrega e recebe notificações sobre possíveis atrasos ou alterações no percurso. Outra prática importante é o treinamento contínuo das equipes envolvidas na operação.

Quando motoristas, operadores de armazém e atendentes entendem o funcionamento dos sistemas e a importância da transparência com o cliente, o processo se torna mais ágil e confiável. Além disso, criar canais de comunicação diretos com o consumidor como aplicativos, ou centrais de atendimento ajuda a esclarecer dúvidas rapidamente e transmitir confiança.

Por fim, empresas que adotam uma cultura voltada para a inovação conseguem antecipar problemas e agir de forma preventiva. A combinação de tecnologia, capacitação e foco no cliente não apenas melhora o controle das entregas, mas também fortalece o relacionamento com o público, tornando o serviço mais eficiente e humanizado.

4.8 Infraestrutura De Distribuição Precária De Carga

A infraestrutura de distribuição mercadorias, exerce um papel essencial no desenvolvimento econômico e social das regiões. Ela envolve todos os meios e sistemas responsáveis por transportar, armazenar e entregar produtos, garantindo o funcionamento das cadeias produtivas.

No entanto, há grandes diferenças entre as regiões mais desenvolvidas e aquelas que ainda enfrentam deficiências estruturais. Essa desigualdade impacta diretamente a economia, a competitividade e a qualidade de vida da população. Nas

regiões mais desenvolvidas, a infraestrutura de distribuição é geralmente moderna, planejada e eficiente.

Estradas, ferrovias, portos e aeroportos funcionam de forma integrada, facilitando o escoamento da produção e reduzindo os custos logísticos. Além disso, o uso de tecnologias como rastreamento de cargas, sistemas automatizados de armazenamento e gestão inteligente de rotas garante mais agilidade e segurança no transporte de mercadorias.

Essa eficiência logística contribui para o fortalecimento da economia local, atrai investimentos e melhora o acesso aos bens de consumo. A comparação entre regiões desenvolvidas e regiões com baixa infraestrutura de distribuição evidencia como a estrutura logística é determinante para o progresso econômico. Onde há investimento e planejamento, o transporte e a circulação de mercadorias ocorrem de maneira eficiente, impulsionando o crescimento. Já nas áreas carentes de infraestrutura, os desafios logísticos se tornam barreiras ao desenvolvimento.

Portanto, investir em infraestrutura de distribuição é mais do que uma questão econômica é uma forma de promover inclusão, competitividade e melhoria na qualidade de vida das populações locais.

5. Crescimento do e-commerce

O avanço da tecnologia e a popularização da internet transformaram profundamente os hábitos de consumo em todo o mundo. O comércio eletrônico o e-commerce tornou-se uma das principais formas de compra, oferecendo praticidade, variedade e conforto aos consumidores. Com esse crescimento, surgiu também uma nova exigência no mercado: a busca por entregas cada vez mais rápidas e eficientes, capazes de acompanhar o ritmo dinâmico da vida moderna.

O aumento do e-commerce foi impulsionado por diversos fatores, como o uso de dispositivos móveis, a facilidade de pagamento digital e as mudanças no comportamento do consumidor, que passou a priorizar conveniência e agilidade.

6. Discussão de Resultados

O milk run tem ganhado espaço como uma alternativa inteligente para organizar o abastecimento dentro das empresas. Ao invés de vários fornecedores enviarem seus materiais separadamente, o que gera caminhões com carga incompleta e muitos deslocamentos, essa estratégia reúne tudo em uma única rota planejada. Assim, um mesmo veículo passa por diferentes pontos de abastecimento e entrega os materiais de forma contínua e coordenada.

Nas discussões sobre o tema, um ponto que aparece com frequência é a capacidade do *milk run* de tornar o transporte bem mais eficiente. Quando as viagens deixam de ser improvisadas e passam a seguir um roteiro estruturado, a empresa utiliza melhor sua frota, roda menos quilômetros e ganha regularidade no abastecimento. Outra questão bastante comentada é a facilidade de integrar o *milk run* com práticas enxutas, já que ele incentiva entregas menores e mais frequentes, ajudando a reduzir estoques e a manter a produção sempre fluindo.

Os resultados observados em empresas que adotam essa estratégia reforçam seu potencial. Uma das mudanças mais sentidas é a diminuição dos custos logísticos: de um menor fluxo de caminhão circulando, menos horas paradas, menos necessidade de grandes áreas de armazenamento e, conseqüentemente, menor gasto operacional. Além disso, o ritmo de trabalho costuma ficar mais produtivo, porque os materiais chegam no momento certo e com mais previsibilidade, evitando interrupções na linha de produção. Outro ganho importante é a melhoria no controle do processo.

Com o *milk run*, a empresa passa a acompanhar de forma mais clara o desempenho de seus fornecedores e a ter maior visibilidade das entregas. Isso facilita identificar atrasos, ajustar horários e resolver problemas antes que eles atinjam a produção.

Em geral, quando bem planejado e apoiado por sistemas de informação, o milk run transforma a logística em um fluxo mais organizado, econômico e até ambientalmente mais responsável.

O que se percebe é que essa estratégia não só reduz custos, como também ajuda a criar uma operação mais ágil, colaborativa e produtiva.

7. Conclusão

Este estudo demonstrou que a implementação do sistema Milk Run transcende a simples gestão de transportes, configurando-se como uma estratégia logística robusta e fundamental para a otimização da cadeia de suprimentos.

O *Milk Run*, ao adotar o conceito de coleta e entrega cíclica roteirizada, permitiu a obtenção de benefícios multifacetados que impactam diretamente a competitividade empresarial, eficiência operacional e custos: O princípio da consolidação de cargas em uma rota única é frequente, e resulta na maximização do fator de ocupação volumétrica dos veículos e na redução drástica da quilometragem percorrida.

Conseqüentemente, observou-se uma significativa diminuição dos custos logísticos unitários e dos gastos com frete e sincronismo e estoque: A disciplina imposta pelo roteiro e schedule fixo do Milk Run viabiliza um suprimento Just-in-Time (JIT) mais rigoroso. Isso permite que a empresa produtora minimize seus estoques de segurança, transformando o capital imobilizado em capital de giro e reduzindo os custos de armazenagem.

Ao centralizar e otimizar as viagens, o sistema contribui para a redução do tráfego veicular e, por extensão, para a diminuição da emissão de carbono na operação, alinhando a logística à crescente demanda por práticas sustentáveis (Logística Verde).

Em suma, a adoção do *Milk Run* é um imperativo estratégico para as organizações que buscam a excelência operacional e a redução de *lead times*. É uma solução que transforma a complexidade de múltiplos fornecedores em um fluxo contínuo e previsível de materiais, sendo uma ferramenta essencial para a manutenção da fluidez e competitividade, em ambientes produtivos de alta demanda e variação.

Referências

- BROWN, J. R. *História da logística militar: da Roma Antiga ao Império Napoleônico*. São Paulo: Editor Military, 2003.
- CHRISTOPHER, M. *Logistics & Supply Chain Management: strategies for reducing cost and improving service*. 4. ed. Harlow: Pearson Education, 2016.
- SMITH, A. *Comércio medieval e suas implicações logísticas*. Londres: University Press, 2010.
- VAN CREVELD, M. *Logística militar: o papel da logística nas guerras modernas*. São Paulo: Editora Estratégia, 2004.
- BONATO, A. et al. *Gestão de transporte e o método Milk Run na cadeia de suprimentos*. São Paulo: Atlas, 2020.
- GUIMARÃES, A. *O método Milk Run e sua aplicação na cadeia de abastecimento*. UNIFSJ, 2021.
- TOTVS. *Soluções logísticas integradas e o impacto do sistema Milk Run*. São Paulo: TOTVS, 2023. Disponível em: <https://www.totvs.com>. Acesso em: 22 out. 2025.
- SUMMIT MOBILIDADE (ESTADÃO). *Modal rodoviário: entenda a história e sua importância*. São Paulo: Grupo Estado, 2023. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/ir-e-vir-no-mundo/modal-rodoviario-entendaa-historia-e-sua-importancia/>. Acesso em: 22 out. 2025.
- AZEVEDO, J. C. *Gestão estratégica de frotas*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.
- ALCARAZ, R. Entrevista à *Revista Mundo Logística*. São Paulo: MundoLogística, 2022.
- TOYOTA MOTOR CORPORATION. *Toyota Production System (TPS)*. Toyota Global, 2018. Disponível em: <https://www.toyota-global.com>. Acesso em: 22 out. 2025.
- DHL SUPPLY CHAIN. *Logistics Trend Radar*. Bonn: DHL, 2020. Disponível em: <https://www.dhl.com>. Acesso em: 22 out. 2025.

FEDEX CORPORATION. *Logistics and Supply Chain Innovations*. Memphis: FedEx, 2021. Disponível em: <https://www.fedex.com>. Acesso em: 22 out. 2025.

VOLKSWAGEN DO BRASIL. *Relatório de Sustentabilidade 2022*. São Bernardo do Campo: Volkswagen, 2022. Disponível em: <https://www.vw.com.br>. Acesso em: 22 out. 2025.

BROWN, J. R. *História da logística militar: da Roma Antiga ao Império Napoleônico*. São Paulo: Editor Military, 2003.

CHRISTOPHER, M. *Logistics & Supply Chain Management: strategies for reducing cost and improving service*. 4. ed. Harlow: Pearson Education, 2016.

SMITH, A. *Comércio medieval e suas implicações logísticas*. Londres: University Press, 2010.

VAN CREVELD, M. *Logística militar: o papel da logística nas guerras modernas*. São Paulo: Editora Estratégia, 2004.

Glossário

Abastecimento Just-in-Time (JIT):

Sistema de produção e logística em que os materiais são entregues no momento exato em que são necessários, reduzindo a necessidade de grandes estoques e aumentando a eficiência produtiva.

Armazenagem:

Conjunto de atividades relacionadas à guarda, controle e movimentação de produtos dentro de um armazém, visando otimizar espaço e tempo de atendimento.

Cadeia de Suprimentos (Supply Chain):

Rede integrada de organizações envolvidas nos processos de criação, produção e distribuição de produtos, desde a matéria-prima até o consumidor final.

Controle de Estoque:

Processo de monitoramento e gestão das quantidades de materiais e produtos disponíveis em uma empresa, visando evitar excessos ou faltas.

Eficiência Logística:

Capacidade de uma operação logística de atingir os resultados esperados com o menor uso possível de recursos, tempo e custos.

Fluxo Logístico:

Movimentação contínua e coordenada de materiais, informações e recursos dentro da cadeia de suprimentos, desde o fornecedor até o cliente final.

Gestão de Frotas:

Administração estratégica dos veículos utilizados no transporte de mercadorias, incluindo manutenção, controle de rotas, custos e desempenho dos motoristas.

Gestão de Transporte:

Processo de planejamento, execução e monitoramento das atividades de transporte, com o objetivo de otimizar custos, prazos e qualidade das entregas.

Inteligência Artificial (IA):

Tecnologia que permite a máquinas e sistemas executarem tarefas que exigem inteligência humana, como análise de dados, reconhecimento de padrões e tomada

de decisão.

Logística Integrada:

Abordagem que busca a coordenação e sincronização das diversas atividades logísticas (transporte, armazenagem, compras e distribuição), visando aumentar a eficiência global da cadeia de suprimentos.

Logística Lean (Enxuta):

Princípio baseado na eliminação de desperdícios em todas as etapas da cadeia logística, buscando eficiência máxima e redução de custos.

Milk Run:

Sistema logístico que consiste na coleta e entrega de materiais em múltiplos fornecedores ou clientes utilizando uma única rota programada. O objetivo é otimizar o transporte, reduzir estoques e custos, e aumentar a frequência das entregas.

Modal Rodoviário:

Modal de transporte que utiliza estradas e rodovias para movimentar cargas, geralmente com caminhões, carretas e vans, sendo o mais utilizado no Brasil.

Otimização de Rotas:

Processo de cálculo e definição das melhores rotas para transporte de cargas, considerando tempo, custo, consumo de combustível e restrições logísticas.

Planejamento de Rotas:

Etapas do processo logístico em que se define o trajeto a ser percorrido pelos veículos, levando em conta distâncias, horários, restrições e custos.

Roteirização Automatizada:

Uso de softwares e tecnologias para planejar automaticamente as rotas de transporte, otimizando tempo, custo e eficiência operacional.

Sustentabilidade Logística:

Aplicação de práticas que minimizem os impactos ambientais nas operações logísticas, como o uso de veículos elétricos, redução de emissões e reaproveitamento de materiais.

Sistema Toyota de Produção (TPS):

Modelo de gestão industrial criado pela Toyota, baseado em princípios de eficiência, eliminação de desperdícios e melhoria contínua, no qual o método Milk Run é amplamente aplicado.

Transporte Multimodal:

Modalidade de transporte que combina dois ou mais modais (rodoviário,

ferroviário, marítimo, aéreo), sob um único contrato, buscando maior eficiência e redução de custos.

Veículos Elétricos (EVs):

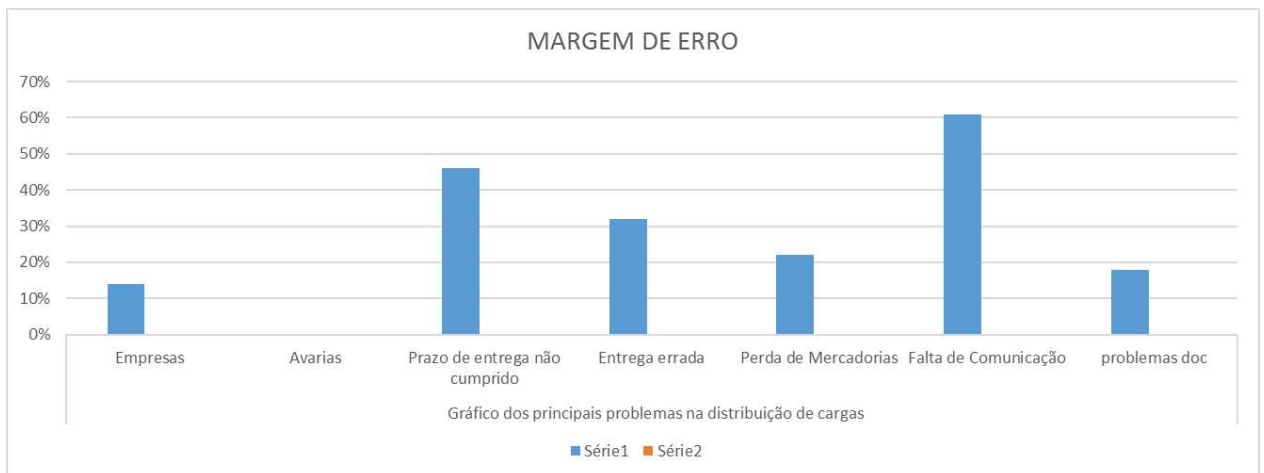
Automóveis movidos por motores elétricos, utilizados cada vez mais em operações logísticas sustentáveis, reduzindo emissões e custos com combustível

APÊNDICE

Pesquisa de campo – Distribuição de cargas

Essa pesquisa foi baseada em dados obtidos sobre problemas na distribuição de mercadorias. Ela foi realizada entre os meses de agosto e novembro de 2025, com base em dados obtidos com consumidores e empresas.

Gráfico dos principais problemas na distribuição de cargas						
Empresas	Avárias	Prazo de entrega não cumprido	Entrega errada	Perda de Mercadorias	Falta de Comunicação	problemas doc
14%		46%	32%	22%	61%	18%



ACIDENTES
RODOVIARIO

71%

ACIDENTES
AQUATICO

12%

ACIDENTE
AREO

5%

PERDA DE
CARGAS

27%

ENTREGA
FORA DO
PRAZO

44%

