

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA - DAMEC
ENGENHARIA MECÂNICA**

GIOVANNI DO VALLE

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE TRANSPORTE E
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE FRETES**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2020

GIOVANNI DO VALLE

**IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE TRANSPORTE E
OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE FRETES**

**Implementation of a transportation management system and optimization of
the freight hiring process**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentada como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Prof. Dr. Laércio Javarez Júnior

PONTA GROSSA

2020



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Esta licença permite download e compartilhamento do trabalho desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-lo ou utilizá-lo para fins comerciais.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



TERMO DE APROVAÇÃO

IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE GESTÃO DE TRANSPORTE E OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE CONTRATAÇÃO DE FRETES

por

GIOVANNI DO VALLE

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 5 de agosto de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Laercio Javarez Junior
Orientador

Profa. Ma. Sandra M. Kaminski Tramontin
Membro Titular

Prof. Dr. Gilberto Zammar
Membro Titular

Prof. Dr. Marcos Eduardo Soares
Responsável pelos TCC

Prof. Dr. Marcelo Vasconcelos de Carvalho
Coordenador do Curso

Dedico este trabalho aos meus pais pelos
seus esforços e incentivos aos meus
estudos. Dedico também à minha família
e amigos pelo apoio durante esse
período.

RESUMO

VALLE, Giovanni do. **Implantação de um sistema de gestão de transporte e otimização do processo de contratação de fretes.** 2020. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

A indústria atual está cada vez mais exigente e competitiva, sendo assim, por maior que uma empresa seja, qualquer possibilidade de melhoria em seus processos pode significar ganhos fundamentais nessa disputa. As operações logísticas são uma fonte de vantagens competitivas, pois reflete no custo do produto e na qualidade do serviço ofertado ao cliente. Dessa forma, a implantação de um sistema de gestão de transportes, denominado TMS (*Transportation Management System*), visa obter as seguintes melhorias: redução de custos, de retrabalho, melhor controle operacional e sobre os custos com transporte, possibilitando maior grau de gerenciamento sobre os custos com transporte. O objetivo geral da pesquisa foi avaliar os ganhos obtidos com a implantação do TMS nas operações logísticas de uma empresa de grande porte do ramo de embalagens. Para atingir esse objetivo foi realizada uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa. Foram utilizados dados extraídos do próprio TMS, e de outros sistemas da empresa, para análise dos resultados, que foram comprovadamente satisfatórios.

Palavras-chave: Logística. Implantação de Sistema. Controle Operacional.

ABSTRACT

VALLE, Giovanni do. **Implementation of a transportation management system and optimization of the freight hiring process.** 2020. 50 p. Work of Conclusion Course (Graduation in Mechanical Engineering) – Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2020.

Today's industry is increasingly demanding and competitive, therefore, however large a company may be, any possibilities of improvement in their processes could mean fundamental gains in this dispute. Logistics operations are a source of competitive advantage, because it reflects on the cost of the product and the quality of the service offered to the customer. Thus, the implementation of a transportation management system, called TMS (Transportation Management System), aims to achieve the following improvements: cost and rework reduction, better operational and transportation costs control, enabling better management of transport costs. The general objective of the research was to evaluate the gains obtained with the implementation of a TMS in the logistics operations of a large company in the packaging industry. To achieve this objective, a qualitative bibliographic research was used. Data extracted from the TMS itself, and from other company systems, were used to analyze the results, which were proven satisfactory.

Key Words: Logistics. System Implementation. Operational Control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Esquematização da logística integrada	16
Figura 2 - Fluxo de Back Haul	19
Figura 3 - Exemplo da estrutura do ERP	23
Figura 4 - Fluxo de integração do TMS	25
Figura 5 - Comparação entre o antes e depois da implantação do TMS	30
Quadro 1 – Nomeação das rotas	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Variação do custo total com fretes	32
Gráfico 2 – Variação do peso total movimentado	33
Gráfico 3 – Variação de custo e peso total nas 15 principais rotas	34
Gráfico 4 – Variação do R\$/kg entre novembro de 2019 e março de 2020	38
Gráfico 5 – Variação do indicador %Frete/NF nas principais rotas para clientes	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores totais de fretes no período anterior ao TMS	31
Tabela 2 – Valores totais de fretes no período posterior ao TMS	31
Tabela 3 – Seleção das 15 rotas com maior custo total	33
Tabela 4 – Peso e custo total das 15 principais rotas no mês de novembro de 2019	35
Tabela 5 – Peso e custo total das 15 principais rotas em março de 2020	36
Tabela 6 – Relação de ocorrências no período analisado	39
Tabela 7 – Custo total referente às ocorrências	39
Tabela 8 – Análise de ganhos com a diminuição de ocorrências	40
Tabela 9 – Relação das 15 principais rotas para clientes	41
Tabela 10 – Indicador %Frete/NF em novembro de 2019	42
Tabela 11 – Indicador %Frete/NF em março de 2020	43
Tabela 12 – Relatório de CTEs com divergências no período analisado	45
Tabela 13 – Relação de CTEs com divergências por transportadora	45
Tabela 14 – Pedidos de compras gerados em outubro de 2019	47
Tabela 15 – Pedidos de compras gerados em março de 2020	48

LISTA DE SIGLAS

CTE	Conhecimento de Transporte Eletrônico
ERP	Enterprise Resource Planning
NF-e	Nota Fiscal Eletrônica
PCP	Planejamento e Controle da Produção
SAP	Systems Applications and Products in Data Processing
SCM	Supply Chain Management
TMS	Transportation Management System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 LOGÍSTICA	14
2.1.1 Logística Integrada	15
2.1.2 Objetivos da Logística	16
2.1.3 Atividades da Logística	17
2.1.4 Custos da Logística	18
2.1.4.1 Custos de transportes	18
2.1.4.2 Custos de armazenagem e movimentação de materiais	20
2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	20
2.2.1 Da Logística Integrada à Gestão da Cadeia de Suprimentos	21
2.2.2 A Logística Como Parte do SCM	21
2.3 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)	22
2.3.1 SAP (<i>Systems Applications and Products in Data Processing</i>)	23
2.4 TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM (TMS)	24
3 METODOLOGIA	27
3.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS	29
4.1.1 Extração de dados no TMS	29
4.2 ANÁLISE DE CUSTOS COM TRANSPORTES	30
4.2.1 Dados Gerais	31
4.2.2 Variação do Indicador R\$/kg	35
4.2.3 Ocorrências	38
4.2.4 Indicador %Frete/NF	41
4.2.5 Auditoria de Fretes	44
4.3 PEDIDOS DE COMPRAS GERADOS	46
5 CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as empresas brasileiras de grande porte têm buscado se adequar às novas tecnologias e ferramentas de gestão, em todos os setores da empresa. Essas ferramentas, conhecidas como ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou, em português, Planejamento de Recursos Empresariais), possibilitam o maior controle de dados e volumes, diminuindo possíveis erros e fraudes, gerando ganho de tempo e confiabilidade. O ERP é um sistema de informação que controla os dados, recursos e processos de uma empresa, de forma automatizada. O sistema interliga as áreas de compras, logística, contábil, fiscal, estoque, entre outras, armazenando dados e provendo informações para tomadas de decisões.

Apesar dessa crescente busca por melhorias em seus processos, ainda existem grandes empresas que possuem em seus processos internos fluxos que funcionam de maneira arcaica, nos quais grande parte das ações são realizadas de forma manual, e, dessa forma, sem o devido controle e confiabilidade, pois estão sujeitas a erros humanos e manipulações. Quando concentramos nossa visão à área de logística, a situação não é diferente. A logística pode ser considerada tudo aquilo que envolve o transporte, a movimentação e o armazenamento de produtos e insumos, dentro e fora de uma empresa, garantindo a qualidade da operação e a manutenção dos prazos de entrega.

Esse déficit de sistemas de gestão ocorre porque, quando uma empresa procura um sistema de gestão para implantar, os módulos são vendidos de forma separada, com a empresa tendo que investir a mais para contar com o sistema de gestão de transportes (*Transportation Management System* - TMS), o que, à primeira vista, pode não ser considerado um investimento na operação logística, devido à falta de dados práticos relativos aos reais ganhos obtidos ao realizar esse investimento e pela não observância dos atributos proporcionados por ele.

A fim de suprir a falta de dados e possibilitar um maior conhecimento dos ganhos obtidos ao implantar um sistema de gestão de transportes, esse projeto se baseou no processo de implantação de um TMS em uma empresa multinacional de embalagens, utilizando dados reais dos períodos anterior e posterior à implementação do TMS para comparação e demonstração dos resultados obtidos. O uso de TMS na operação de transporte se justifica por essa empresa controlar uma parcela significativa do mercado e ter uma amplitude geográfica considerável, tendo

que enfrentar desafios cotidianos no transporte e armazenamento de sua produção de embalagens para os clientes e insumos para as fábricas. Durante o processo de implantação do sistema, foram propostos também novos métodos e fluxos para as atividades que permaneceram mesmo após a implantação do TMS, objetivando a otimização dos processos.

1.1 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo geral identificar os principais ganhos na implantação de um sistema de gestão de transporte em uma grande empresa, tanto financeiro quanto no controle dos processos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Comparar valores de fretes praticados antes e depois da implantação do sistema (R\$/kg) nas principais rotas utilizadas;
- Analisar a ocorrência de despesas extras na operação logística, como diárias, reentregas e devoluções de mercadorias;
- Relatar a quantidade de Conhecimentos de Transporte Eletrônicos (CTEs) com valores diferentes das tabelas de fretes negociadas com o total de CTEs mensal;
- Aplicar pontos de melhoria no processo de geração de pedidos de compras para lançamento dos CTEs;

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo acontece o aprofundamento dos principais conceitos necessários para entendimento e assimilação de conteúdos pertinentes a este trabalho. São tratados aqui conceitos como Logística, Transporte, Cadeia de Suprimentos, *Enterprise Resource Planning* (ERP) e *Transportation Management Systems* (TMS).

2.1 LOGÍSTICA

Os primeiros estudos sobre logística que apresentam relevância tanto nas organizações industriais quanto em serviços tiveram origem no meio militar. Em razão das necessidades de planejamento, alojamento e deslocamento de tropas com seus devidos suprimentos, como armamentos, alimentos, remédios, entre outros, e buscando operações eficientes e eficazes nos campos de batalha, os militares estudam e desenvolvem sistemas logísticos há séculos (BULLER, 2012).

Ainda que a logística siga os mesmos princípios que a originou no uso militar, ela se desenvolveu nas últimas décadas, sendo assim, para uma melhor compreensão da importância e aplicação nas empresas, faz-se necessária uma atualização de sua definição.

Segundo Cavanha Filho (2001), a logística é definida como a parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, implementa e controla o fluxo de estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, visando atender aos requisitos dos consumidores.

A logística empresarial passou por diversas etapas de desenvolvimento, ganhando relativa importância a partir da década de 1950-1970, segundo Ballou (2012), o qual menciona que nessa época, estudiosos passaram a questionar a importância da distribuição física, área que não tinha muita relevância para a maioria das empresas.

Foi a partir desses estudos que se tornou possível entender os custos envolvidos com a atividade logística de forma mais detalhada, mostrando a importância e o grande impacto que esses tinham sobre as empresas. Dessa forma, com os avanços dos estudos na década de 70 em diante, foi possível estimar que os

custos logísticos poderiam chegar a 23% do produto interno bruto (PIB) de um país, e, com esse conhecimento, a área de logística passou a ter a sua relativa importância, recebendo maiores investimentos em pesquisas, na busca de maior compreensão dos custos envolvidos (BALLOU, 2012).

Ainda segundo Ballou (2012), em um mercado em rápida expansão, pode até ser tolerado determinado nível de ineficiência logística, obtendo ainda assim certo nível de rentabilidade, entretanto, a distribuição eficiente e eficaz pode ser o diferencial quando se está buscando maior competitividade e participação no mercado.

2.1.1 Logística Integrada

O conceito de Logística Integrada corresponde a escolher a melhor alternativa, atendendo a equação “nível de serviço / custo total mínimo”. Ou seja, a análise de um processo sob a ótica da Logística Integrada otimiza seu funcionamento, atendendo ao nível de serviço demandado com o menor custo total.

Segundo Ballou:

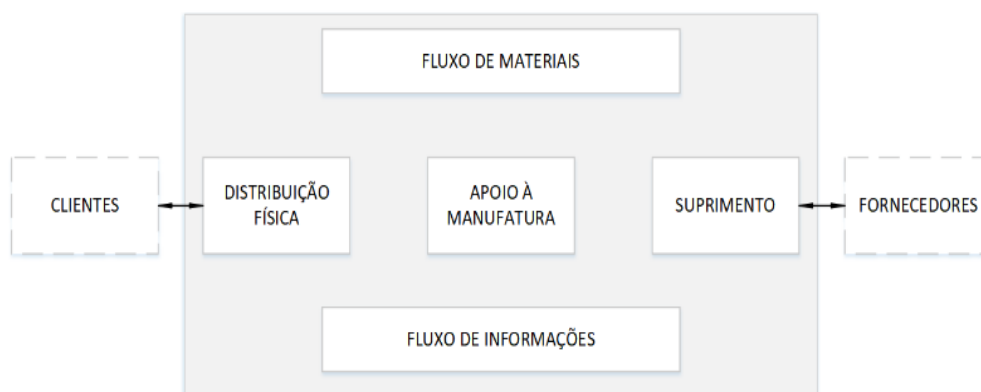
O conceito de custo total, chave da Logística Integrada, é baseado no inter-relacionamento dos custos de suprimentos, produção e distribuição. A análise do custo total envolve a otimização dos custos totais de transporte, armazenagem, inventário, processamento de pedidos e sistemas de informações e do custo decorrente de lotes: ao mesmo tempo, tem como perspectiva os resultados econômicos como um sistema que se esforça para minimizar os custos totais, enquanto alcança um nível desejado de serviço ao cliente. (BALLOU, 1993, p. 45)

Em um ambiente competitivo, como o que a indústria vive hoje, é essencial que as empresas considerem a relação entre custo e serviço, a fim de determinar o desempenho logístico desejado.

É preciso visualizar a logística como um sistema, no qual existe um conjunto de processos e pessoas interligados que trabalham com um objetivo em comum, podendo assim gerenciá-lo de forma integrada. Caso haja uma alteração em qualquer um dos componentes desse conjunto, o efeito será sentido por todos os outros componentes do sistema.

Para Bowersox e Closs (2001), a logística integrada torna possível o vínculo entre a empresa e seus clientes e fornecedores, esse conceito é representado pela Figura 1.

Figura 1 - Esquematização da logística integrada



Fonte: Bowersox e Closs (2001, p. 44)

Na figura acima, o fluxo de materiais se refere à movimentação de materiais, como matéria-prima, suprimentos indiretos e produtos acabados. As operações logísticas iniciam-se na expedição do fornecedor e se encerram na entrega do produto acabado ao cliente. A área de suprimentos se responsabiliza pela compra e organização da entrada de materiais, peças e produtos acabados dos fornecedores para as fábricas ou depósitos. A área de apoio à manufatura é responsável por gerenciar o estoque em processo, conforme este vai passando pelas fases de fabricação. A distribuição física é a movimentação de produtos acabados para entrega no cliente. Finalmente, o fluxo de informações é responsável por identificar as necessidades dentro do sistema logístico, com o objetivo de planejar e executar as operações de logística integrada (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

2.1.2 Objetivos da Logística

Para Bowersox e Closs (2001), quando falamos de gerenciamento de sistemas logísticos, cada empresa deve atingir, ao mesmo tempo, pelo menos seis diferentes objetivos:

- Resposta rápida: atendimento breve e cumprimento dos prazos pré-estabelecidos;
- Variância mínima: produto/serviço padronizado ou sem variações;
- Estoque mínimo: utilizar estoque apenas em situações emergenciais;
- Consolidação da movimentação: aperfeiçoar os processos e torná-los competitivos;
- Qualidade: foco nos parâmetros exigidos e encomendados pelo cliente;
- Apoio ao ciclo de vida: estender o ciclo de vida do produto/serviço

2.1.3 Atividades da Logística

A ideia de que os custos com transportes representam o único custo da logística é muito comum, isso ocorre porque o custo com transportes representa a maior fatia do custo total da cadeia logística. Todavia, existem vários componentes e atividades que são relevantes tanto na formação do custo total quanto na coordenação e cumprimento da tarefa logística. Abaixo encontra-se uma breve explicação:

Estoque: composição de materiais (matéria-prima, materiais em processamento, materiais semiacabados, produtos acabados), que em certo momento não é utilizado na empresa, mas será utilizado futuramente. Os estoques funcionam como amortecedores entre a oferta e a demanda.

Processamento de pedidos: comparado com os custos envolvidos no estoque e no transporte, os custos referentes ao processamento de pedidos podem ser considerados pequenos. Entretanto, trata-se de uma atividade fundamental para o devido funcionamento da cadeia logística, pois é a partir dessa atividade que se inicia a movimentação de produtos e a entrega de serviços.

Transporte: atividade considerada de maior importância dentro da cadeia logística, pelo fato de ser visível e essencial a todas as empresas. Todas as empresas necessitam movimentar suas matérias primas ou produtos acabados para operar.

2.1.4 Custos da Logística

De acordo com Freires (2000), os custos logísticos são aqueles relativos às atividades de planejamento, implantação e controle de todos os materiais e serviços de entrada (*inbound*), aqueles em processamento e os produtos ou serviços de saída da empresa (*outbound*), desde a origem até o ponto de consumo. Portanto, são considerados custos ligados ao processo de logística de uma empresa: custos de transportes, armazenagem e movimentação de materiais, manutenção de inventário, entre outros. Segue uma breve descrição a respeito daqueles que são considerados os maiores custos dentro da logística.

2.1.4.1 Custos de transportes

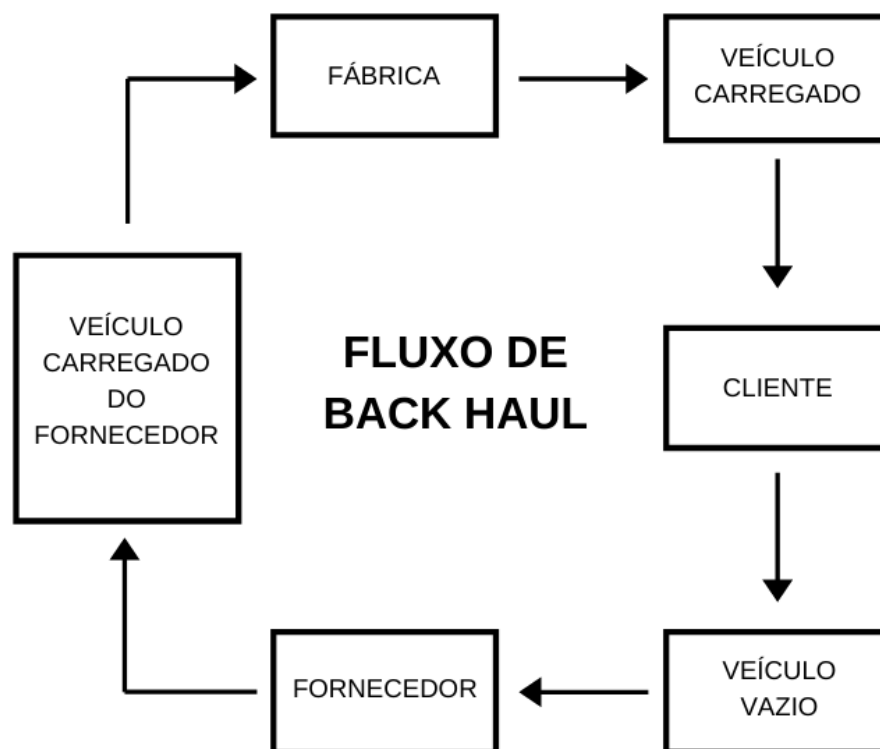
Os custos relacionados ao transporte são considerados os de maior representatividade dentro do processo logístico de uma organização. Para Ballou (2006), este custo é o que tem maior representatividade na logística de uma empresa, chegando a um ou dois terços dos custos logísticos totais.

Existem alguns fatores que contribuem para o aumento ou diminuição dos custos de transportes. Bowersox e Closs (2001) consideram como principais influenciadores nos custos de transportes a distância, o volume e densidade dos produtos, facilidade de acondicionamento e manuseio dos materiais, responsabilidade quanto aos riscos de roubo e deterioração, entre outros. Dessa forma, para Ballou (2006), os principais quesitos para serem analisados antes de ser adotado um sistema de transporte são: o preço, o tempo médio de viagem, a variabilidade do tempo de trânsito e as perdas e danos. Dentre as modalidades mais conhecidas de transportes, destacam-se: transporte rodoviário, ferroviário, aeroviário, dutoviário e aquaviário.

É importante mencionar que uma empresa pode manter uma frota própria ou terceirizar os serviços de transporte. Entretanto, independentemente de frota própria ou terceirizada, de acordo com Faria e Costa (2007), deve-se buscar sempre a otimização do transporte, através do uso do frete retorno, desenvolvimento de rotas

que contemplem ciclos fechados (fluxo de Back Haul), conciliando carga e descarga entre os membros de uma cadeia de suprimentos, conforme a figura 2.

Figura 2 - Fluxo de Back Haul



Fonte: Autoria própria (2020)

Para o fluxo acima, o início pode variar entre saída da fábrica ou saída do fornecedor, o que não altera sua ideia principal. Considerando que o fluxo se inicia no carregamento na fábrica, na cidade A, para entrega em um cliente, na cidade B, ao invés do veículo retornar vazio para a cidade A após a entrega no cliente, o mesmo aproveita a viagem e realiza o carregamento de matéria prima no fornecedor, localizado também na cidade B, ou em alguma cidade próxima, e retorna para a fábrica. É de praxe do mercado a cobrança entre 40% e 60% para o frete retorno, ou seja, a empresa deixa de pagar o que seriam dois fretes para a distância entre essas duas cidades, e paga o frete de ida mais uma parcela do frete de volta.

2.1.4.2 Custos de armazenagem e movimentação de materiais

De acordo com Faria e Costa, as operações de armazenagem estão diretamente associadas à movimentação dos materiais e estocagem, abrangendo os movimentos “associados ao recebimento na aquisição de materiais e produtos até o ponto de estocagem, como também a retirada destes materiais até o local onde serão utilizados ou os produtos expedidos para distribuição” (FARIA; COSTA, 2007, p. 79). Nota-se que é a partir da movimentação de materiais que ocorre o abastecimento de insumos e matérias primas para a produção, distribui-se internamente para os setores da produção, onde se tornarão produtos acabados. Após o processo produtivo, o produto acabado é estocado e, depois, distribuído aos clientes.

Ainda segundo Faria e Costa (2007), algumas maneiras de diminuir os custos de armazenagem consistem em eliminar movimentações desnecessárias na operação, reduzir o número de movimentações e aumentar o volume movimentado por operação, tudo isso com o menor custo possível, sem deixar de lado a qualidade dos serviços. Essa diminuição nos custos logísticos pode ser alcançada através da gestão eficiente da cadeia de suprimentos.

2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Discorre-se no tópico 2.1.1 o conceito de logística integrada, o qual cabe à empresa planejar e controlar tanto os fluxos de informações quanto de materiais para se obter relativo sucesso. Contudo, atualmente, para que seja realmente eficaz, a integração logística deve integrar também clientes e fornecedores, esse processo é conhecido como gerenciamento da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM). A redução de custos é um dos principais objetivos para todas as empresas e, para que esse objetivo se concretize, o SCM é um fator essencial. O SCM direciona para uma atitude onde as empresas devem definir suas estratégias competitivas através de um posicionamento, tanto como fornecedores, quanto como clientes dentro das cadeias produtivas nas quais estão inseridos (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

2.2.1 Da Logística Integrada à Gestão da Cadeia de Suprimentos

Quando se fala em logística integrada se tem as principais atividades da logística de uma empresa sendo analisadas e abordadas em conjunto, contudo o conceito de SCM vai além dessa integração. Segundo Ballou (2012, p. 47), o SCM é uma “filosofia de gerenciamento da distribuição que considera todos os fatores afetados de alguma forma pelos efeitos de uma decisão”.

Para explicar de forma prática a importância do SCM, foi elaborado o exemplo a seguir:

Exemplo 1. Uma grande empresa compra resina plástica, matéria prima utilizada durante o processo de sua produção, conforme sua necessidade, porém é analisado que o custo dessa resina se torna muito elevado devido ao transporte ser feito de forma fracionada, ou seja, o custo do frete é calculado de acordo com a ocupação do caminhão. Ao perceber essa situação, o setor de compras negocia com a transportadora um valor menor de frete considerando carregar maiores quantidades de resina por viagem, diminuindo o número de viagens. Ao tomar tal ação, o setor de compras desconsiderou o fato de que, ao diminuir o número de viagens, o fornecedor passará a estocar durante mais tempo a produção que antes era escoada rapidamente, e que isso pode resultar no aumento de preços pelo fornecedor, que tentará repassar os custos provenientes da necessidade de manter maior quantidade de material em seu estoque.

Dessa forma, pode-se considerar que o SCM extrapola as definições de logística integrada, a qual envolve o controle dos custos de uma empresa, pois vai além da definição de custos internos.

2.2.2 A Logística Como Parte do SCM

As funções da logística foram, durante muito tempo, confundidas com as funções do SCM, sendo que o gerenciamento da cadeia de suprimentos era visto como a logística integrada aos consumidores e fornecedores. Essa visão foi revista, onde o SCM é definido como o gerenciamento de processos chave através da cadeia de suprimentos, sendo a logística parte desse processo.

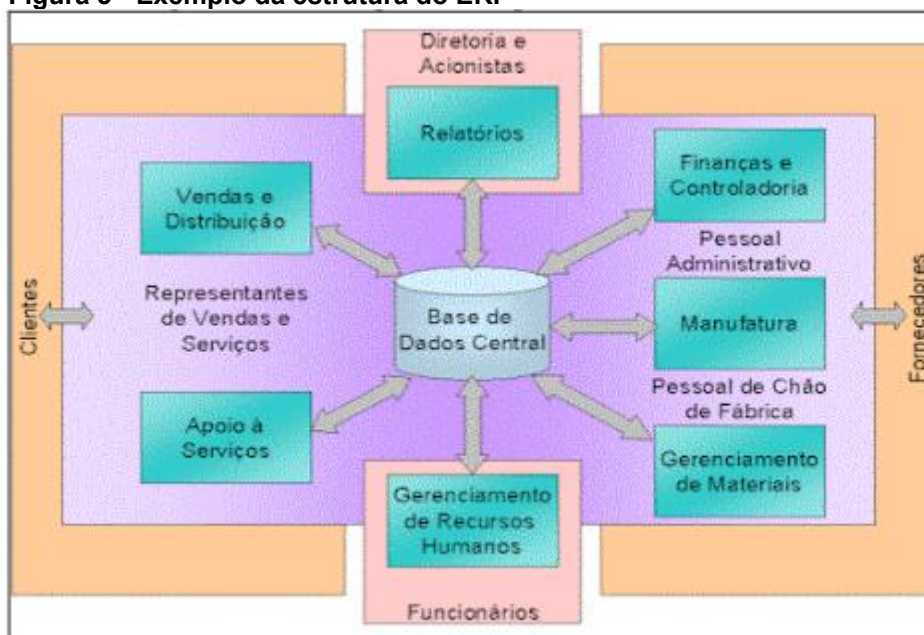
Sendo assim, ambas as áreas precisam entender seus objetivos, sendo o da logística, nesse caso, se preocupar com os custos logísticos no SCM e fornecer informações importantes para a gestão da cadeia de suprimentos.

2.3 ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)

Um sistema logístico e produtivo depende de uma infraestrutura adequada para que seja eficiente. A sigla ERP significa *Enterprise Resource Planning*, que, traduzindo para o português, define-se como Planejamento de Recursos Empresariais. Os ERPs são ferramentas desenvolvidas para controle de diversos setores de uma empresa, é um sistema que envolve praticamente todos os processos, centralizando os dados em um único banco de dados e interagindo com um conjunto integrado de aplicações de uma mesma companhia.

O ERP engloba todos os dados e procedimentos administrativos, financeiros, comerciais, industriais e logísticos de uma organização. O software permite pleno controle das operações por possibilitar o cruzamento de dados de todos os setores. No ERP os dados são atualizados em tempo real, oferecendo às empresas maior credibilidade na análise dos dados, diminuindo consideravelmente o retrabalho. Para tal, os funcionários da empresa devem nutrir a base de dados com informações, que interagem com todos os departamentos. Assim, os dados trafegam em tempo real por todos os módulos (vendas, distribuição, finanças e outros), conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Exemplo da estrutura do ERP



Fonte: Davenport (1998)

Dessa forma, as empresas deixam de fazer as transferências de dados de forma manual, que causa lentidão e até perda de informações nos processos, prejudicando os demais setores, que ficam sem saber como está o andamento do processo e passam a fornecer essas informações em tempo real, permitindo o monitoramento de todo o processo empresarial, do início ao fim do mesmo.

2.3.1 SAP (*Systems Applications and Products in Data Processing*)

De acordo com Davis et al. (1999), SAP é um sistema de gestão empresarial ERP, fornecido pela empresa alemã SAP AG, que atende diversos clientes por todo o mundo, principalmente empresas com processos internos complexos.

O SAP é considerado um sistema de alta complexidade e tem como principal objetivo auxiliar no gerenciamento dos processos que envolvem o negócio, simplificando as tarefas envolvidas nesse processo. Alguns dos diversos benefícios que o sistema traz são a possibilidade de melhor tomada de decisão, devido ao processamento de dados em tempo real, facilitando a identificação dos problemas de forma rápida. Contudo, o SAP não oferece todas as ferramentas necessárias

para a gestão apurada dos fretes de uma companhia, sendo necessário a implantação de um sistema de gestão de transportes.

2.4 TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM (TMS)

O *Transportation Management System*, ou TMS, traduzindo para o português é definido como Sistema de Gestão de Transportes e Logística.

De acordo com Festa e Assumpção (2012), quando se analisa dados e informações em um nível estratégico, utilizando um sistema para Gestão da Cadeia de Suprimentos, este deve abranger todos os processos que compõem atividades de produção e distribuição. No nível tático, o sistema deve fornecer informações que apoiem decisões de projeto e o controle das operações, sejam logísticas ou produtivas, nos quais se enquadra o TMS. Esse sistema tem como principal objetivo suportar grande parte das decisões cotidianas dos envolvidos na operação logística, com o intuito de alcançar uma otimização na gestão.

Para Rohr (2013), o TMS auxilia na realização de uma gestão mais eficaz através de uma melhoria no fluxo das informações envolvidas no processo de planejamento dos transportes. Por se tratar de uma operação com características complexas, como roteirização, alocação de frotas, horários e veículos disponíveis, o uso do TMS no planejamento da logística torna essa operação mais eficiente, auxiliando na construção de um fluxo de produtos e recursos.

O TMS possibilita o controle dos custos das operações, dos volumes transportados, gerenciamento de riscos, análise de rotas e ocupação dos caminhões, contribuindo nas tomadas de decisões, contudo, para que fique claro a importância de sua aplicação em determinada empresa, é necessário conhecer o quanto o custo do transporte representa para ela. Deve-se considerar que, em média, o custo do transporte é o segundo maior em uma empresa, ficando atrás apenas do custo da produção, e que esse custo representa entre 1/3 e 2/3 dos custos logísticos.

O TMS age como um integrador entre ERP e a empresa, fornecendo dados e informações para diversas áreas. De acordo com Festa e Assumpção (2012), o TMS tem a capacidade de apoio às negociações aos serviços prestados, por ter um caráter gerencial, o que contribui para a execução e o monitoramento das atividades

de transporte. Pode-se dizer que o TMS é composto por três principais atividades: planejamento, acompanhamento e controle.

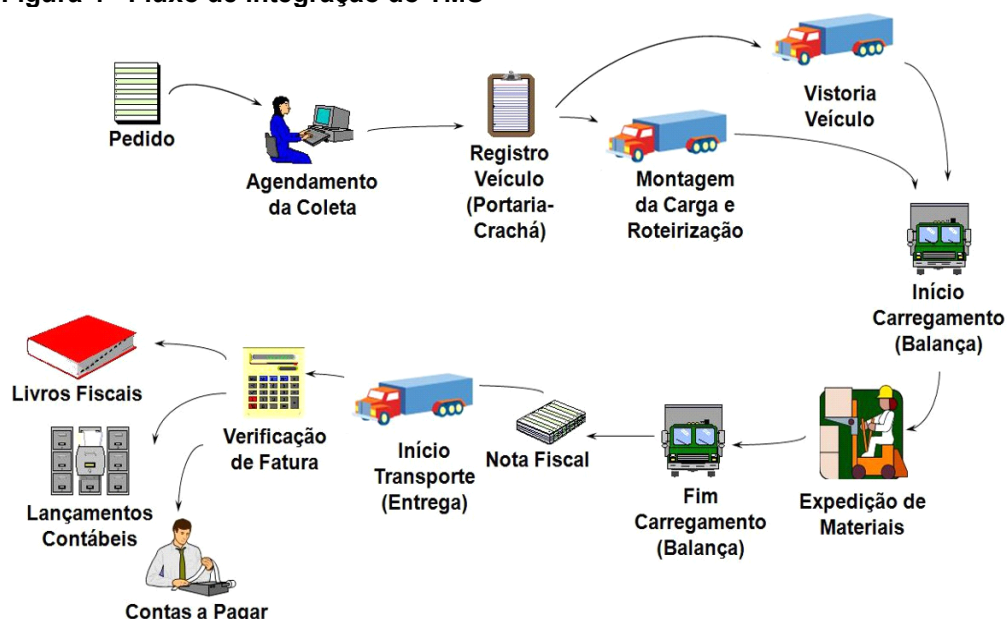
Planejamento: o TMS utiliza as informações fornecidas pelo ERP para otimizar a ocupação dos veículos, calcular a menor rota, e trabalhar com o melhor prazo de entrega. Essa etapa é conhecida como roteirização, e o resultado é a redução dos custos e um melhor nível de serviço.

Acompanhamento: fundamental para o gerenciamento de riscos, o TMS possibilita o acompanhamento em tempo real das etapas do transporte (carregado, liberado para viagem, em viagem), dos tempos de carga e descarga, tempo de parada do motorista e o controle de tráfego.

Controle: permite ao usuário visualizar todos os custos e operações de forma integrada, através do cadastro de transportadoras e tabelas de fretes. Tal ação facilita o cálculo dos fretes e oferece os valores pré-estabelecidos para conferência.

Essas atividades englobam o planejamento, passa pelo faturamento, até o pagamento dos serviços prestados, comumente chamado de auditoria de fretes, como ilustrado na figura abaixo.

Figura 4 - Fluxo de integração do TMS



Fonte: Goettems (2014)

A primeira ação é realizada pelo solicitante do frete que, em geral, pode variar entre o time comercial, acionando uma entrega a um cliente, e a equipe de Planejamento e Controle da Produção (PCP), de acordo com a necessidade de matéria-prima na fábrica. A solicitação é feita de acordo com as informações que constam na ordem de venda (comercial) ou no pedido de compras (PCP). Após a solicitação do frete, o operador logístico realiza a conjugação da carga, obtendo as informações no TMS para a roteirização e a melhor ocupação possível, e então aciona a transportadora para o carregamento.

Com o carregamento finalizado, as Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) carregadas são enviadas para a emissão do Conhecimento de Transporte Eletrônico (CTE), no qual deve constar informações de origem, destino, valor dos materiais, peso, volume, e todas as demais variáveis para o cálculo do frete. O TMS utilizará as informações que constam no CTE para confrontar os valores previamente acordados com os valores de fato cobrados, essa etapa é chamada de auditoria de frete. Por último, o veículo é liberado para seguir viagem e, após passar pela auditoria, as faturas são enviadas para os devidos departamentos realizarem os pagamentos. Dessa forma, torna-se possível um maior controle das operações e dos custos relacionados aos serviços logísticos. A implantação do TMS permitirá a análise dos possíveis ganhos desse procedimento.

3 METODOLOGIA

A fim de que este trabalho seja bem averiguado, observa-se que ele é qualificado como uma pesquisa aplicada de forma exploratória, pois envolve um estudo de caso com levantamento bibliográfico, métodos, critérios, observação e análises de dados.

O estudo de caso exige uma dedicação apurada ao estudo de um ou mais objetos por parte do pesquisador, a fim de aprofundar o seu conhecimento. A abordagem do estudo de caso pode ser quantitativa ou qualitativa com uma metodologia aplicada.

Sabe-se que na pesquisa qualitativa, o pesquisador é o sujeito e o objeto da pesquisa, seu conhecimento é limitado, e o desenvolvimento da pesquisa, imprevisível (GERHARDT; SILVEIRA 2009). Dessa forma, a abordagem da pesquisa desse projeto é qualitativa, pois se trata de um estudo sobre a implantação de um sistema de gerenciamento de fretes em uma empresa no setor de embalagens.

3.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS

O passo inicial desse trabalho foi realizar um estudo bibliográfico com a finalidade de identificar os principais conceitos teóricos a respeito dos temas de logística, cadeia de suprimentos e sistemas de gerenciamento.

Foram listados os principais objetivos e a justificativa desse trabalho, com isso, foi possível definir o tipo de pesquisa e as principais ferramentas e instrumentos a ser utilizados para coleta de dados, que é por meio de fonte de dados de arquivos, como por exemplo, as planilhas do programa Excel, que era, até então, a principal ferramenta de controle da equipe de acionamento de fretes.

Utilizou-se também o sistema SAP para análise dos dados anteriores à implementação do TMS, visto que a partir dele é possível extrair alguns relatórios a respeito de pagamentos de CTEs, rotas frequentes, transportadoras utilizadas, tipos de veículos, entre outros. Além disso, outra forma de coleta de dados utilizada é por meio da observação dos processos, pois dessa forma é possível ter contato com os operadores, adquirindo conhecimento real do processo e levantando ideias de melhoria.

Com a implantação do TMS, o próprio sistema fornece os dados necessários para análise dos indicadores definidos para controle de custos e qualidade dos serviços contratados, em sua maioria via relatórios extraídos em planilhas do Excel.

A avaliação dos dados coletados se deu, principalmente, a partir dos indicadores abaixo:

- R\$/kg praticado nas principais rotas utilizadas;
- Razão Custo de Frete/Faturamento nas principais rotas para clientes;
- Número de CTEs com valores divergentes das tabelas de fretes negociadas;
- Controle de ocorrências (diárias, reentregas e devoluções);
- Número de pedidos de compras gerados;

Dessa forma, o estudo de caso adéqua-se muito bem ao projeto proposto, já que se almeja um detalhamento da operação de transportes da empresa em análise.

Para realizar esse estudo, foram utilizadas fontes primárias (por exemplo, os dados indicados acima).

A coleta de dados teve início em agosto de 2019 e término em março de 2020, sendo analisados dados de aproximadamente três meses anteriores à implantação do sistema TMS e cinco meses posteriores ao mesmo, cujo módulo de auditoria iniciou-se em novembro de 2019.

A delimitação do trabalho se constitui nas operações de transportes de dez plantas industriais, espalhadas por diversas regiões do Brasil, de uma empresa multinacional do ramo de embalagens para produtos fármacos e alimentícios. Os dados obtidos nessa pesquisa não se aplicam a outras empresas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são descritas as etapas práticas do desenvolvimento da pesquisa, seguindo a metodologia exposta no capítulo anterior. Comparações de caráter quantitativo são demonstradas a fim de responder os problemas inicialmente levantados.

4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu, em sua maioria, pela extração de dados do sistema TMS. Os dados extraídos do sistema TMS são ricos em informações, possibilitando diversas análises, essas informações e análises serão detalhadas mais adiante. A segunda etapa refere-se à extração de dados do sistema SAP, o ERP utilizado na empresa, como relação de pedidos de compras gerados nos períodos pré e pós TMS.

4.1.1 Extração de dados no TMS

A extração de dados no TMS se deu por planilhas de Excel, essas planilhas foram enviadas para o e-mail escolhido após seleção dos dados que se desejava analisar, esses dados são separados por CTE emitido. O sistema oferece uma variedade de informações que podem ser selecionadas ou não para extração, entre as principais estão: data de emissão, transportadora, origem, destino, valor cobrado, valor previsão de entrega, data efetiva da entrega, código de produto predominante, placa do veículo, grupo de veículo (carreta, truck, toco etc.), placa do veículo, remetente, destinatário (CNPJ e Razão Social), peso, volumes, cubagem, valor da NF, número do CTE, tipo de CTE (normal, redespacho, devolução ou complementar). Também é possível filtrar esses dados no próprio sistema, a fim de obter apenas aquilo que se deseja para uma rápida análise. Os dados são exportados para o e-mail do usuário.

4.2 ANÁLISE DE CUSTOS COM TRANSPORTES

A coleta de dados relativos aos custos de transportes era praticamente nula no período anterior à implementação do TMS, devido à falta de processos automatizados e ao volume de documentos de transportes mensais, as planilhas enviadas pela equipe fiscal indicavam cerca de 2500 CTEs por mês (posteriormente, será apontado que o número de documentos era maior que o estimado). As únicas informações disponíveis até então eram a quantidade de documentos lançados para pagamento pelo setor financeiro e o custo total mensal com as empresas que forneciam serviços logísticos, e mesmo assim esses custos não eram separados entre os reais custos com transportes e outros custos de serviços prestados por esses fornecedores, como armazenagem.

Figura 5 - Comparação entre o antes e depois da implantação do TMS



Fonte: Autoria própria (2020)

Com a implantação do TMS, foi possível identificar com bastante precisão alguns dados fundamentais para a análise de custos com transportes, como o custo e peso total movimentado em determinada rota, e em determinado período, possibilitando assim o cálculo do custo por quilograma (R\$/kg) nas operações de

transportes. O R\$/kg é um indicador fundamental para as empresas, pois com ele tem-se uma real noção do impacto dos custos com transportes no preço final do produto vendido ou comprado.

Os dados extraídos para análise deste projeto são referentes aos meses entre agosto de 2019 e março de 2020, meses em que o módulo de auditoria de fretes do sistema TMS já estava em funcionamento, garantindo confiabilidade aos números aqui apresentados.

4.2.1 Dados Gerais

Inicialmente, para avaliar o real impacto desse projeto, foi extraído do sistema os dados totais relacionados aos custos de transportes da empresa nos meses anteriores e posteriores à implementação do TMS. As tabelas 1 e 2 trazem esses valores.

Tabela 1 – Valores totais de fretes no período anterior ao TMS

Data de emissão	Nº de CTEs	Custo Total (R\$)
Agosto/19	1.888	3.588.882,08
Setembro/19	1.999	3.364.500,74
Outubro/19	1.795	2.974.640,78
Total	5.682	9.928.023,60

Fonte: Autoria própria (2020)

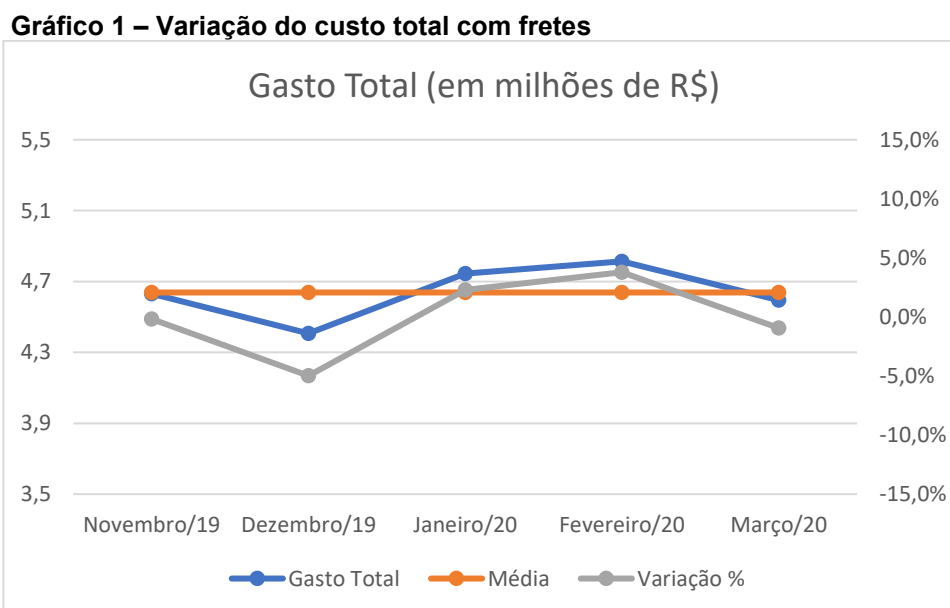
Tabela 2 – Valores totais de fretes no período posterior ao TMS

Data de Emissão	Nº de CTEs	Custo Total (R\$)	Peso Total (kg)	R\$/kg Médio
Novembro/19	2962	4.630.290,39	10.947.154,26	0,423
Dezembro/19	2483	4.407.175,05	10.578.960,00	0,417
Janeiro/20	2829	4.744.653,43	11.470.392,73	0,414
Fevereiro/20	2763	4.813.683,16	11.205.482,57	0,430
Março/20	2522	4.594.740,35	10.616.165,17	0,433
Total	13559	23.190.542,38	54.818.154,73	0,423

Fonte: Autoria própria (2020)

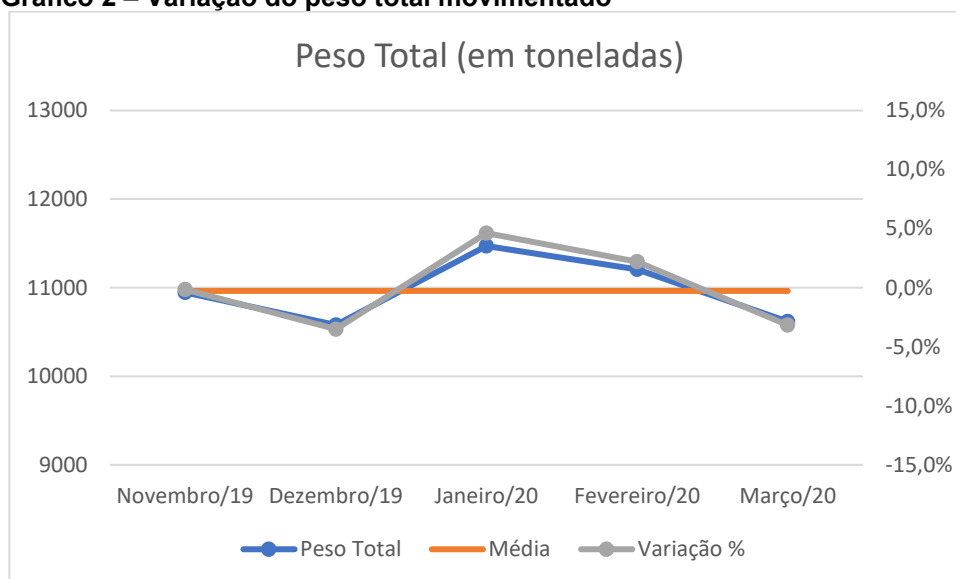
Como se pode observar, os dados extraídos do período anterior à implementação do sistema possuem grande discrepância quando comparados aos dados dos meses posteriores à implementação, além da falta de informações adicionais, citado anteriormente, como peso movimentado. Essa discrepância e falta de informações é devida à falta de controle do processo no período em questão, conforme citado anteriormente, o que tira a confiabilidade desses dados.

A partir dos dados acima, nota-se que os valores totais se mantiveram estabilizados durante os cinco meses posteriores à implementação do TMS, com um total de 13559 CTEs pagos, custo total aproximado de 23 milhões de reais, e cerca de 55 mil toneladas de materiais movimentados, sendo assim, foram considerados apenas os dados posteriores à implementação do sistema para as demais análises nesse projeto. O gráfico 1 demonstra essa estabilização no custo total com fretes, onde a variação máxima foi de 5% em relação à média, em dezembro de 2019.



Fonte: Autoria própria (2020)

O gráfico 2 demonstra a mesma estabilização para o peso total movimentado, no qual a variação máxima foi de 4,6%, no mês de janeiro de 2020.

Gráfico 2 – Variação do peso total movimentado

Fonte: Autoria própria (2020)

Os dados do gráfico 2 são referentes a 960 rotas diferentes, com cargas e operações de características variadas. Para uma análise mais aprofundada, fez-se necessário um recorte nas 15 rotas com maior custo total no período analisado, conforme a tabela 3, no qual o tipo de operação praticado é conhecido: saída para clientes e entrada de matéria prima.

Tabela 3 – Seleção das 15 rotas com maior custo total

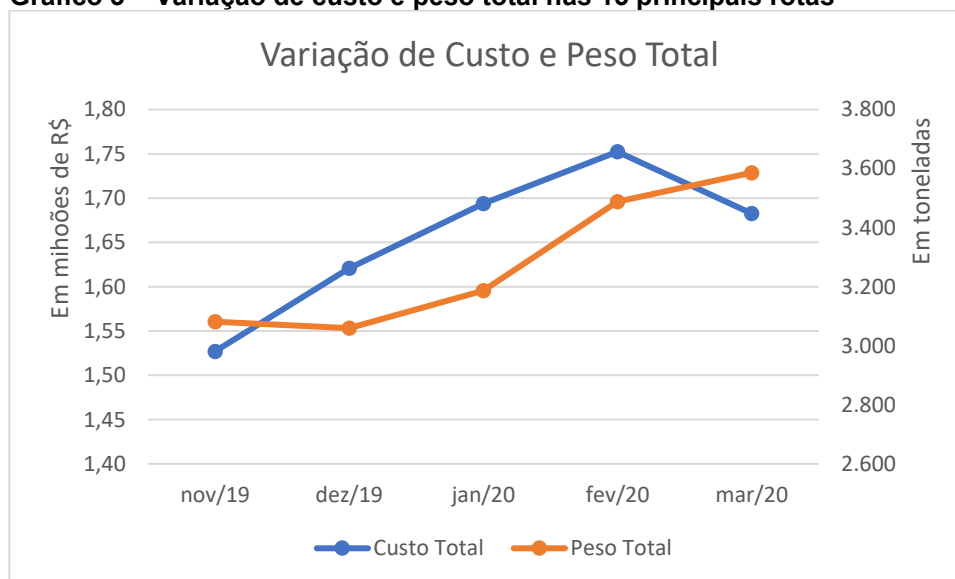
Rota	Custo Total (R\$)	(Continua)
		% do Custo Total
RN-Parnamirim x SP-São Paulo	1.202.919,61	5,19%
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá	989.700,24	4,27%
MT-Rondonópolis x PR-Londrina	737.659,24	3,18%
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica	663.015,30	2,86%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo	645.193,11	2,78%
PR-Londrina x SP-Mauá	496.578,20	2,14%
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro	443.967,33	1,91%
PR-Pinhais x SP-Valinhos	440.572,39	1,90%
PR-Londrina x PE-Igarassu	437.278,78	1,89%
PR-Londrina x SP-Osasco	418.555,46	1,80%
PR-Londrina x MT-Rondonópolis	406.311,17	1,75%
SP-São Paulo x RN-Parnamirim	369.563,90	1,59%
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul	368.810,86	1,59%

Tabela 3 – Seleção das 15 rotas com maior custo total

Rota	Custo Total (R\$)	(Conclusão)
		% do Custo Total
SP-Jundiaí x MS-Três Lagoas	361.211,90	1,56%
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro	295.398,39	1,27%

Fonte: Autoria própria (2020)

As 15 principais rotas, em conjunto, representaram 35,69% do custo total com fretes da empresa no período analisado, sendo assim, uma amostra significativa para as análises que foram propostas nesse projeto. O gráfico 3 demonstra a variação do custo e peso total dessas 15 rotas durante os meses analisados.

Gráfico 3 – Variação de custo e peso total nas 15 principais rotas

Fonte: Autoria própria (2020)

O peso total transportado é uma variável diretamente proporcional ao custo total de fretes, contudo, há outras variáveis que impactam nesse custo, como relatado no tópico 2.1.4.1. No gráfico acima é possível identificar que em março de 2020 houve uma queda do custo total mesmo com aumento do peso transportado, a seguir serão tratadas as variáveis que podem influenciar nesses valores.

4.2.2 Variação do Indicador R\$/kg

Conhecer o indicador R\$/kg praticado é fundamental para que a empresa possa analisar o impacto dos custos com fretes nas suas negociações, tanto nas saídas para clientes quanto nas entradas de matéria prima. O R\$/kg está diretamente condicionado à ocupação dos veículos contratados para o transporte, à escolha correta da transportadora com o menor custo cadastrado e à otimização das conjugações de carga e roteirizações, além da distância da rota contratada. Considerando as rotas mais frequentes, onde as variáveis mencionadas anteriormente podem ser trabalhadas pela equipe responsável pelas contratações de fretes a fim de se obter ganhos, proporcionado pelas ferramentas presentes no sistema, é possível comparar os ganhos obtidos nos primeiros meses com a implantação do TMS.

Essa comparação de dados foi feita entre os meses de novembro de 2019 e março de 2020, ou seja, o primeiro mês após o início da operação via TMS e o último mês analisado nesse projeto.

Primeiramente foi retirado o relatório com as informações das 15 rotas selecionadas no mês de novembro. A tabela 4 traz esse relatório.

Tabela 4 – Peso e custo total das 15 principais rotas no mês de novembro de 2019

Rota	Peso (kg)	Custo Total (R\$)	(Continua)
			R\$/kg
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá	319.336,69	211.082,16	0,661
RN-Parnamirim x SP-São Paulo	288.817,53	172.160,00	0,596
MT-Rondonópolis x PR-Londrina	540.679,79	167.559,81	0,31
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo	406.213,62	136.275,21	0,335
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica	45.051,17	120.780,00	2,681
PR-Pinhais x SP-Valinhos	270.658,95	110.575,91	0,409
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro	84.927,62	94.624,01	1,114
PR-Londrina x SP-Osasco	316.450,57	89.274,28	0,282
PR-Londrina x PE-Igarassu	72.554,76	77.197,89	1,064
SP-São Paulo x RN-Parnamirim	64.521,16	73.228,95	1,135
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul	155.641,04	66.161,50	0,425
PR-Londrina x SP-Mauá	207.587,88	65.312,68	0,315
PR-Londrina x MT-Rondonópolis	183.311,51	62.085,64	0,339

Tabela 4 – Peso e custo total das 15 principais rotas no mês de novembro de 2019
(Conclusão)

Rota	Peso (kg)	Custo Total (R\$)	R\$/kg
SP-Jundiá x MS-Três Lagoas	102.567,00	57.396,59	0,56
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro	23.548,79	23.329,78	0,991
Total (15+)	3.081.868,07	1.527.044,41	0,495
Total Geral em Novembro	10.947.154,26	4.630.290,39	0,423
% (15+/Total Geral em Novembro)	28,10%	33%	

Fonte: Autoria própria (2020)

Nesse mês, as 15 principais rotas, somadas, tiveram um custo aproximado de 1,5 milhões de reais, cerca de 33% do custo total da companhia com fretes em novembro, e o volume de material, em kg, representou 28,1% do total movimentado.

O passo seguinte para a análise comparativa do indicador R\$/kg foi extrair o relatório de março de 2020 para as 15 rotas com maior volume:

Tabela 5 – Peso e custo total das 15 principais rotas em março de 2020

Rota	Peso total (kg)	Custo Total (R\$)	R\$/kg
RN-Parnamirim x SP-São Paulo	439.039,81	316.582,80	0,721
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá	271.597,55	152.766,74	0,562
MT-Rondonópolis x PR-Londrina	700.919,02	150.050,00	0,214
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica	57.517,76	148.260,54	2,578
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo	333.937,80	125.459,38	0,376
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro	75.015,59	121.115,12	1,615
PR-Londrina x SP-Mauá	463.166,59	103.870,15	0,224
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro	117.680,78	81.237,96	0,69
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul	198.619,86	80.202,87	0,404
PR-Londrina x MT-Rondonópolis	340.035,13	79.654,88	0,234
PR-Londrina x PE-Igarassu	84.872,40	73.577,00	0,867
SP-São Paulo x RN-Parnamirim	57.550,00	72.119,41	1,253
PR-Pinhais x SP-Valinhos	97.968,23	66.082,73	0,675
SP-Jundiá x MS-Três Lagoas	101.511,00	58.195,76	0,573
PR-Londrina x SP-Osasco	246.620,96	53.542,83	0,217
Total (15+)	3.586.052,48	1.682.718,17	0,469
Total Geral em Março	10.616.165,17	4.594.740,35	0,433
% (15+/Total Março)	33,70%	36,60%	

Fonte: Autoria própria (2020)

Como se pode observar, o custo dessas 15 rotas em março de 2020 representou 36,6% do custo total da companhia no respectivo mês, e a quantidade de material, em kg, representou 33,7% do total movimentado.

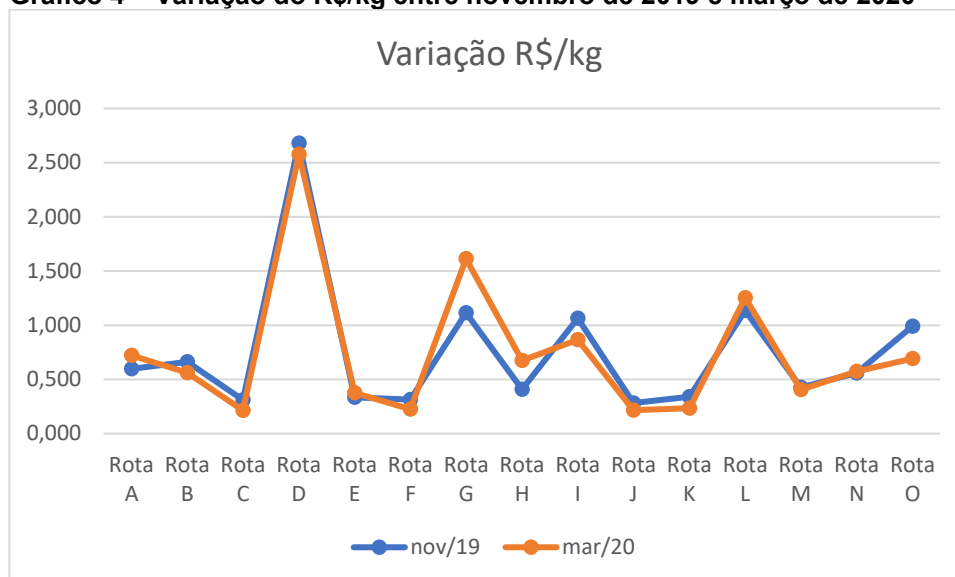
Para facilitar a identificação das principais rotas nos próximos tópicos, as mesmas foram nomeadas de acordo com sua posição no ranking das 15 rotas com maiores custos. O quadro 1 mostra a relação de nomes adotados por rotas:

Quadro 1 – Nomeação das rotas

Rota	Nome
RN-Parnamirim x SP-São Paulo	Rota A
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá	Rota B
MT-Rondonópolis x PR-Londrina	Rota C
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica	Rota D
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo	Rota E
PR-Londrina x SP-Mauá	Rota F
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro	Rota G
PR-Pinhais x SP-Valinhos	Rota H
PR-Londrina x PE-Igarassu	Rota I
PR-Londrina x SP-Osasco	Rota J
PR-Londrina x MT-Rondonópolis	Rota K
SP-São Paulo x RN-Parnamirim	Rota L
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul	Rota M
SP-Jundiá x MS-Três Lagoas	Rota N
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro	Rota O

Fonte: Autoria própria (2020)

Assim, é possível visualizar a variação do indicador R\$/kg para essas rotas, quando comparadas nos meses de novembro de 2019 e março de 2020. O gráfico 4 apresenta essa variação:

Gráfico 4 – Variação do R\$/kg entre novembro de 2019 e março de 2020

Fonte: Autoria própria (2020)

A análise do indicador R\$/kg é fundamental para podermos identificar oportunidades de melhorias e possíveis falhas da operação. Para isso, toma-se como exemplo a rota G (RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro), na qual se pode visualizar um aumento significativo do indicador R\$/kg. Ao verificar os custos e pesos transportados nessa rota para os meses analisados, percebe-se que de novembro de 2019 para março de 2020 houve aumento do custo com fretes mesmo com queda do volume transportado. Sendo assim, faz-se necessário analisar as demais variáveis envolvidas no indicador R\$/kg, como cobranças de diárias e recusas de recebimentos, gerando novas cobranças de entregas ou de devolução de mercadorias.

4.2.3 Ocorrências

Uma das vantagens da implementação de um TMS é o amplo controle da operação. Ao tornar obrigatório a todos os transportadores o *input* das ocorrências no sistema, a equipe de operação de fretes consegue acompanhar de perto o andamento das coletas e entregas, tendo todas as informações necessárias para decidir, por exemplo, se uma cobrança de diária é devida ou não. Ao aprovar em

sistema uma cobrança de diária, reentrega ou devolução, o operador precisa justificar tal ato.

O controle das ocorrências permite analisar as despesas que estão impactando nos custos de fretes e, conseqüentemente, no indicador R\$/kg. As tabelas 6 e 7 trazem o levantamento desses custos no período analisado, de novembro de 2019 a março de 2020.

Tabela 6 – Relação de ocorrências no período analisado

Data de Emissão	Devolução		Diária		Reentrega	
	Nº de ocorrências	Custo Total (R\$)	Nº de ocorrências	Custo Total (R\$)	Nº de ocorrências	Custo Total (R\$)
Novembro/19	6	8.266,07	97	48.942,88	11	8.290,01
Dezembro/19	19	51.363,47	65	45.011,90	7	3.680,21
Janeiro/20	16	34.768,28	90	50.486,23	9	8.144,06
Fevereiro/20	10	14.978,54	89	56.131,50	5	3.591,41
Março/20	5	7.722,59	96	75.303,68	12	21.145,62
Total Geral	56	117.098,95	437	275.876,19	44	44.851,31

Fonte: Aatoria própria (2020)

Tabela 7 – Custo total referente às ocorrências

Data de Emissão	Nº de ocorrências	Custo Total (R\$)
Novembro/19	114	65.498,96
Dezembro/19	91	100.055,58
Janeiro/20	115	93.398,57
Fevereiro/20	104	74.701,45
Março/20	113	104.171,89
Total Geral	537	437.826,45

Fonte: Aatoria própria (2020)

Analisando os dados acima, é possível observar a importância de um bom gerenciamento das operações logísticas, pois as despesas adicionais ocasionadas por falhas na operação podem impactar significativamente no resultado da companhia. Em novembro de 2019, apenas 6 ocorrências de devoluções foram registradas, enquanto em dezembro do mesmo ano foram 19 ocorrências, mais que o triplo de casos. Os casos de devoluções causam grande impacto nos custos de

ocorrências, pois, por prática de mercado, as devoluções custam em torno de 70% a 80% do valor do frete original, podendo chegar a 100% do valor, dependendo da rota.

Essas despesas adicionais (diária, reentrega e devolução) fazem parte da operação de fretes e, em algumas situações, são até estratégicas, como em casos nos quais há antecipações de envios a clientes para liberação de espaço físico nas fábricas, fazendo com que o caminhão fique carregado na porta do cliente aguardando a data programada de entrega, gerando cobranças de diárias. Sendo assim, não se trabalha com a ideia de acabar com esses custos, mas operá-los no menor nível possível.

Tomando o período analisado como exemplo, o mês com menor custo em ocorrências foi novembro de 2019, com custo total de aproximadamente 65 mil reais. Como citado acima, nesse mês houve um baixo número de devoluções, que tem grande influência no custo com ocorrências. As devoluções são ocasionadas quando o cliente recusa a carga apresentada devido a avarias no material ou divergências nas datas programadas, dessa forma, é possível realizar um trabalho com as equipes responsáveis, expedição e comercial, para diminuir o número de casos. Seguindo essa lógica, e considerando que, dessa forma, fosse possível repetir o desempenho de novembro para os demais meses, pode-se estimar a redução de custos que seria alcançada durante o período analisado, como mostra a tabela 8.

Tabela 8 – Análise de ganhos com a diminuição de ocorrências

Data de Emissão	Custo Total (R\$)	Custo Desejado (R\$)	Redução de Custos (R\$)
Novembro/19	65.498,96	65.498,96	-
Dezembro/19	100.055,58	65.498,96	34.556,62
Janeiro/20	93.398,57	65.498,96	27.899,61
Fevereiro/20	74.701,45	65.498,96	9.202,49
Março/20	104.171,89	65.498,96	38.672,93
Total Geral	437.826,45	327.494,80	110.331,65

Fonte: Aatoria própria (2020)

4.2.4 Indicador %Frete/NF

Tratando exclusivamente de fretes de saída, mais precisamente de envios de produtos acabados para clientes, a razão entre frete e faturamento é fundamental para avaliar o impacto dos custos com fretes nos resultados da companhia. O indicador %Frete/NF é calculado pela razão valor do frete e valor da Nota Fiscal transportada. Esse indicador é essencial para o time comercial conduzir as renegociações com os clientes e alcançar valores competitivos para os produtos ofertados, assim como para analisar a rentabilidade das negociações já existentes, que impactam no lucro da companhia.

Para análise desse indicador, assim como foi feito para o indicador R\$/kg, toma-se um recorte das 15 principais rotas, excluindo as operações de entrada de mercadoria e entre plantas da empresa. A extração dos dados no sistema foi feita por CNPJ dos clientes, os quais não terão seus nomes expostos nesse trabalho. A tabela 9 mostra as rotas avaliadas e os custos com fretes envolvidos em cada uma delas:

Tabela 9 – Relação das 15 principais rotas para clientes

Rota	Custo Total (R\$)	Valor das NFs (R\$)	(Continua)
			%Frete/NF
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá - Cliente A	754.869,78	17.917.877,43	4,21%
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica - Cliente B	663.015,30	8.172.765,72	8,11%
PR-Londrina x PE-Igarassu - Cliente C	467.590,51	10.600.678,46	4,41%
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro - Cliente D	455.542,10	22.248.104,67	2,05%
PR-Pinhais x SP-Valinhos - Cliente E	439.051,40	14.586.711,50	3,01%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente F	424.434,67	16.938.594,59	2,51%
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul - Cliente G	376.539,74	14.766.393,14	2,55%
PR-Londrina x SP-Osasco - Cliente H	283.148,88	10.368.371,39	2,73%
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro - Cliente I	278.597,53	5.841.221,43	4,77%
PR-Londrina x SP-Jacareí - Cliente J	264.709,85	9.488.402,53	2,79%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente K	219.741,51	5.966.571,16	3,68%
SP-São Paulo x RJ-Rio de Janeiro - Cliente L	192.487,49	7.065.933,88	2,72%
MS-Três Lagoas x MG-Pará de Minas - Cliente M	183.372,18	5.369.927,76	3,41%
PR-Londrina x SP-Jundiaí - Cliente N	171.489,53	13.991.380,53	1,23%

Tabela 9 – Relação das 15 principais rotas para clientes

Rota	Custo Total (R\$)	Valor das NFs (R\$)	(Conclusão)
			%Frete/NF
PR-Pinhais x PR-Carambeí - Cliente O	134.035,09	5.973.976,27	2,24%
Total Geral	5.308.625,56	169.296.910,46	3,14%

Fonte: Autoria própria (2020)

Conforme os dados da tabela acima, as 15 rotas para clientes com maior custo somaram mais de 5 milhões de reais em fretes, cerca de 23% de todo o custo da companhia com fretes durante o período analisado.

Assim como foi feito com o indicador R\$/kg, também será analisada a variação do indicador %Frete/NF entre os meses de novembro de 2019 e março de 2020. As tabelas 10 e 11 trazem os indicadores desses meses:

Tabela 10 – Indicador %Frete/NF em novembro de 2019

Rota	Custo Total (R\$)	Valor das NFs (R\$)	%Frete/NF
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá - Cliente A	168.283,93	4.123.828,85	4,08%
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica - Cliente B	120.780,00	1.378.721,00	8,76%
PR-Pinhais x SP-Valinhos - Cliente E	110.575,91	5.770.602,32	1,92%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente F	97.374,85	4.344.502,48	2,24%
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro - Cliente D	94.624,01	5.704.135,15	1,66%
PR-Londrina x PE-Igarassu - Cliente C	77.197,89	1.427.758,27	5,41%
PR-Londrina x SP-Jacareí - Cliente J	71.332,19	2.526.678,89	2,82%
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul - Cliente G	66.161,50	2.190.724,70	3,02%
PR-Londrina x SP-Osasco - Cliente H	58.533,16	2.261.967,48	2,59%
PR-Londrina x SP-Jundiá - Cliente N	40.882,92	2.807.743,08	1,46%
MS-Três Lagoas x MG-Pará de Minas - Cliente M	39.942,29	1.080.699,47	3,70%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente K	38.900,36	1.072.373,87	3,63%
PR-Pinhais x PR-Carambeí - Cliente O	27.913,00	1.393.684,95	2,00%
SP-São Paulo x RJ-Rio de Janeiro - Cliente L	27.731,52	872.016,32	3,18%
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro - Cliente I	23.329,78	359.221,02	6,49%
Novembro/19 Total	1.063.563,31	37.314.657,85	2,85%

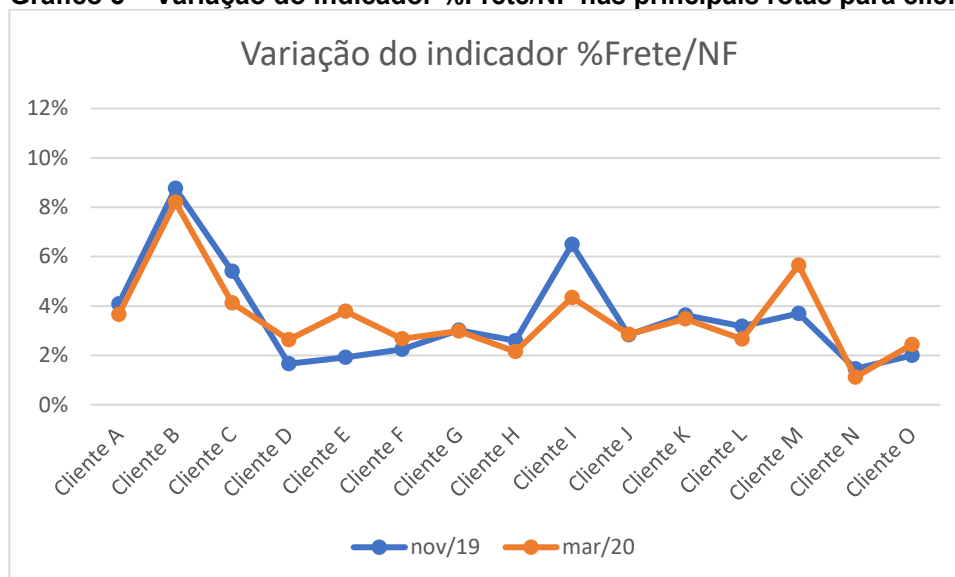
Fonte: Autoria própria (2020)

Tabela 11 – Indicador %Frete/NF em março de 2020

Rota	Custo Total (R\$)	Valor das NFs (R\$)	%Frete/NF
MS-Três Lagoas x PR-Paranaguá - Cliente A	152.497,00	4.174.525,99	3,65%
RN-Parnamirim x RJ-Seropédica - Cliente B	148.260,54	1.806.460,21	8,21%
RN-Parnamirim x RJ-Rio de Janeiro - Cliente D	132.689,89	5.032.727,72	2,64%
PR-Londrina x PE-Igarassu - Cliente C	104.155,00	2.524.163,09	4,13%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente F	93.526,28	3.507.676,56	2,67%
MS-Três Lagoas x SP-São Caetano do Sul - Cliente G	87.931,75	2.941.461,42	2,99%
MS-Três Lagoas x RJ-Rio de Janeiro - Cliente I	75.765,23	1.743.622,26	4,35%
MS-Três Lagoas x MG-Pará de Minas - Cliente M	74.975,11	1.325.165,24	5,66%
SP-São Paulo x RJ-Rio de Janeiro - Cliente L	69.512,52	2.611.105,38	2,66%
PR-Pinhais x SP-Valinhos - Cliente E	66.082,73	1.746.870,59	3,78%
MS-Três Lagoas x SP-São Paulo - Cliente K	40.292,64	1.159.269,74	3,48%
PR-Londrina x SP-Jundiaí - Cliente N	38.585,18	3.455.620,73	1,12%
PR-Pinhais x PR-Carambeí - Cliente O	29.901,76	1.223.860,25	2,44%
PR-Londrina x SP-Osasco - Cliente H	20.045,52	928.931,61	2,16%
PR-Londrina x SP-Jacareí - Cliente J	18.194,73	637.701,31	2,85%
Março/20 Total	1.152.415,88	34.819.162,10	3,31%

Fonte: Autoria própria (2020)

Como se pode observar, os valores do indicador %Frete/NF para os clientes analisados se mantém estáveis na comparação entre esses dois meses, exceto para os clientes I e M, onde há variação é maior. O gráfico 5 traz a variação do indicador %Frete/NF nos meses analisados, por cliente:

Gráfico 5 – Variação do indicador %Frete/NF nas principais rotas para clientes

Fonte: Autoria própria (2020)

A análise do indicador mês a mês se faz importante para conhecer quais rotas e clientes se mantêm rentáveis e quais precisam de renegociação de valores ou, talvez, de uma procura por novas alternativas em relação ao transporte. No gráfico acima, o indicador %Frete/NF das entregas para o Cliente M teve aumento de 2 pontos percentuais, esse aumento impacta diretamente no lucro da empresa, pois representa aumento dos custos com fretes para cada real faturado. Se em algum mês o aumento constatado tornar determinada negociação não rentável, cabe aos times comerciais e operacionais procurar alternativas para retomar tal rentabilidade.

4.2.5 Auditoria de Fretes

Como relatado anteriormente, uma das principais ferramentas do sistema TMS é a auditoria de fretes, onde o sistema compara automaticamente, de acordo com os dados das Notas Fiscais, os valores cobrados com os valores contratados de cada CTE.

Ao encontrar um documento de transporte com divergência entre o valor negociado e o valor cobrado, o sistema bloqueia esse documento para pagamento, devendo o mesmo ser analisado e tratado pelos responsáveis pelas faturas. O CTE

só poderá ser liberado para pagamento após aprovação com justificativa, ficando registrado o aprovador.

A tabela 12 traz os números referentes a essa ferramenta, mês a mês:

Tabela 12 – Relatório de CTEs com divergências no período analisado

Data de Emissão	CTEs com Divergências	Valor Devido (R\$)	Valor Cobrado (R\$)	Diferença (R\$)
Novembro/19	47	57.653,94	72.388,82	14.734,88
Dezembro/19	38	63.278,79	91.953,10	28.674,31
Janeiro/20	62	101.959,22	139.251,76	37.292,54
Fevereiro/20	59	94.475,20	118.034,37	23.559,17
Março/20	87	144.837,41	181.374,26	36.536,85
Total	293	462.204,57	603.002,31	140.797,74

Fonte: Autoria própria (2020)

Como se pode observar, foram 293 CTEs com valores divergentes nos 5 meses analisados. Quando comparado com o número total de CTEs pagos no mesmo período, o percentual é de 2,16% (293 de 13559, como informado anteriormente) e, quando se leva em conta o valor que seria cobrado indevidamente (mais de 140 mil reais), tem-se a real noção da importância dessa ferramenta.

É possível extrair os números da auditoria de fretes filtrando por transportadora, permitindo assim, fazer um trabalho de orientação com essas transportadoras para que esses erros não voltem a se repetir.

A tabela 13 traz essa ilustração (os nomes das transportadoras foram preservados).

Tabela 13 – Relação de CTEs com divergências por transportadora

(Continua)

Transportadora	Nº de CTEs com divergências	Valor Calculado (R\$)	Valor Cobrado (R\$)	Diferença (R\$)
TRANSPORTADORA A	68	54.899,30	74.244,74	19.345,44
TRANSPORTADORA B	40	104.307,46	138.199,14	33.891,68
TRANSPORTADORA C	34	4.781,15	18.240,89	13.459,74
TRANSPORTADORA D	29	67.176,72	76.498,26	9.321,54

Tabela 13 – Relação de CTEs com divergências por transportadora

Transportadora	Nº de CTEs com divergências	Valor Calculado (R\$)	Valor Cobrado (R\$)	(Conclusão)
				Diferença (R\$)
TRANSPORTADORA E	22	10.972,22	13.781,77	2.809,55
TRANSPORTADORA F	19	31.741,10	37.936,56	6.195,46
TRANSPORTADORA G	17	21.517,63	34.835,88	13.318,25
TRANSPORTADORA H	16	54.669,11	69.356,39	14.687,28
TRANSPORTADORA I	11	1.966,54	3.386,16	1.419,62
TRANSPORTADORA J	7	8.982,13	14.014,99	5.032,86
TRANSPORTADORA K	6	49.847,60	61.665,56	11.817,96
TRANSPORTADORA L	6	9.615,06	14.058,10	4.443,04
TRANSPORTADORA M	5	18.230,66	18.641,27	410,61
TRANSPORTADORA N	4	7.123,73	8.939,57	1.815,84
TRANSPORTADORA O	3	420,00	1.100,00	680,00
TRANSPORTADORA P	3	13.598,50	14.177,47	578,97
TRANSPORTADORA Q	2	2.266,46	3.700,00	1.433,54
TRANSPORTADORA R	1	89,19	225,56	136,37
Total Geral	293	462.204,57	603.002,31	140.797,74

Fonte: Autoria própria (2020)

Em muitos casos esses erros ocorrem devido a falhas das transportadoras em relação à legislação tributária, realizando cálculos de impostos equivocados, como o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), o qual varia de acordo com o estado, erros de digitação no ato da emissão do CTE, ou então, em erros de cálculos ao realizar o rateio dos valores quando se tratam de cargas conjugadas. Nesses casos, seguindo a política de fretes desenhada pela empresa, a equipe responsável deve contatar a transportadora para orientações e tratativas, devendo a transportadora cancelar o CTE e emitir outro com o valor correto.

4.3 PEDIDOS DE COMPRAS GERADOS

O processo de geração de pedidos de compras no sistema SAP também foi alterado devido à implementação do TMS. No período anterior à implementação do sistema, todas as contratações de fretes não comerciais (entradas de mercadorias e fretes entre plantas) exigiam um pedido de compras para lançamento em sistema e,

em seguida, pagamento ao transportador. O processo de lançamentos de CTEs seguia o mesmo fluxo de compras de materiais e serviços, onde o pedido de compras funciona como um comprovante do valor negociado. Esse processo é muito manual e demorado, tomando boa parte do dia de alguns funcionários para sua execução, pois exige aprovações e participação de ao menos três setores da empresa: criação da requisição pelo time de logística, geração do pedido de compras por parte de suprimentos, e lançamento por parte do fiscal.

Com a implementação do TMS, não se faz mais necessário o pedido de compras para comprovar a negociação, já que o acionamento e valor negociado constam em sistema, e todos os CTEs devem passar pela auditoria para liberação. Sendo assim, foi possível criar um pedido único em sistema, com valor mensal estipulado para cada transportador, permitindo ao time fiscal o lançamento de todos os CTEs liberados pelo TMS com os mesmos pedidos de compras.

Após a implementação do TMS, os únicos pedidos de compras gerados para pagamentos de fretes são referentes às contratações pontuais, onde as transportadoras contratadas não possuem negociação prévia com a empresa, esses casos ocorrem quando as transportadoras que possuem valores acordados não possuem veículo disponível para determinado frete, então se faz necessário cotar valores com outras transportadoras.

As tabelas 14 e 15 trazem o nº de pedidos de compras gerados no mês de outubro de 2019, último mês anterior à implementação, e o mês de março de 2020, último mês considerado nesse projeto. Para essa comparação, foram considerados apenas os pedidos de compras gerados para as plantas de Mauá e Londrina, pois eram, até então, as únicas que utilizavam o sistema SAP no mês de outubro.

Tabela 14 – Pedidos de compras gerados em outubro de 2019

Mês	Unidade	Pedidos
Outubro/19	Londrina	384
	Mauá	326
Total		710

Fonte: Aatoria própria (2020)

Tabela 15 – Pedidos de compras gerados em março de 2020

Mês	Unidade	Pedidos
Março/20	Londrina	26
	Mauá	3
Total		29

Fonte: Autoria própria (2020)

Nota-se que a geração de pedidos de compras nessas unidades diminuiu drasticamente no período analisado, um ganho de tempo para as equipes e, conseqüentemente, para a empresa.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo mostrar os ganhos que podem ser alcançados com a implementação de um sistema de gerenciamento de fretes, levando em consideração alguns parâmetros e indicadores utilizados no dia a dia dentro da área de transportes das empresas.

Os resultados apresentados atestam os ganhos obtidos com a implantação do TMS e possibilitam mensurar as vantagens operacionais e financeiras resultantes da implantação do sistema.

As vantagens de se implementar um sistema desses nem sempre são visíveis de imediato, levam-se meses para que um sistema esteja rodando perfeitamente em uma empresa com o tamanho e volume da utilizada neste estudo, além do tempo necessário para que tanto os colaboradores quanto os fornecedores da empresa estejam treinados e adaptados ao sistema. Contudo, mesmo com poucos meses de implementação, foi possível levantar dados positivos e significantes.

Por último, além das ferramentas oferecidas pelo sistema, que se fazem muito úteis para os próximos meses da empresa, talvez até anos, uma das principais vantagens de se implementar um sistema de gerenciamento de fretes é a necessidade de revisão de todos os fluxos e processos existentes na operação. O sistema provoca amarras no fluxo que antes não existiam, e que, por conta disso, permitia que muitas vezes os processos não fossem feitos da forma correta, ocasionando custos desnecessários para a companhia, e que eram difíceis de serem rastreados. Após a implementação do TMS, muitos desses casos surgiram, entretanto, devido às travas do sistema, foi possível localizar e entender o ocorrido, permitindo a orientação aos envolvidos para que esses casos não voltassem a se repetir.

Como sugestão para futuros trabalhos, seria muito interessante avaliar e propor a integração total entre os sistemas TMS e ERPs da empresa, para que haja uma alimentação de informações mais automática entre esses sistemas, gerando rapidez nos fluxos e ganhos de tempo na parte operacional, além de maior confiabilidade nas informações carregadas de um sistema para o outro.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.

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

_____. **Logística Empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

BULLER, L. S. **Logística empresarial**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

CAVANHA FILHO, A. O. **Logística**: novos modelos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

CÉSAR, M. **TMS (Transportation Management System) sistema de gerenciamento de transportes**. 2010. 54 f. Monografia (Curso de Tecnólogo em Logística) – Universidade do Vale dos Sinos, São Leopoldo.

DAVENPORT, T. H. Putting the enterprise into the enterprise system. **Harvard Business Review**, vol. 76, no. 4, p. 121-131, july/august, 1998.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2007.

FREIRES, F. G. M. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

FESTA, E.; ASSUMPÇÃO, M. R. P. Uso da tecnologia de informação e desempenho logístico na cadeia produtiva de eletroeletrônicos. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 17, n. 33, p. 7-23, 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.) **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOETTEMS, L. C. M. **Impacto dos benefícios do Sistema de Gestão de Transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte: na percepção dos usuários**. 2014. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

Portal ERP. **Entenda o que é ERP (Sistemas de Gestão Empresarial)**. 30 jan. 2012. Disponível em: < <https://portalerp.com/entenda-erp>>. Acesso em: 7 set. 2019.

ROHR, M. P., **Ferramenta otimizadora e roteirização de cargas**. Monografia – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNIVATES, Lajeado, 2013.

SILVA, C. R.; RIBEIRO, V. G. **Reengenharia de informação: um estudo de caso baseado nas necessidades da logística de transporte**. 2010. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) - Centro Universitário Ritter dos Reis, Porto Alegre.

SOCCOL, M. **Desenvolvimento de um Eletronic Data Interchange utilizando a tecnologia XML aplicado no sistema parceiro do frete**. 2013. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau.