

# IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROCESSO DE AUDITORIA PARA MELHORA NA QUALIDADE DE INFORMAÇÕES UTILIZADAS NO PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES RODOVIÁRIOS NACIONAIS DE UM SISTEMISTA AUTOMOTIVO

**Danilo Gonçalves Silveira**

Orientador: José Carvalho de Ávila Jacintho

Universidade Estadual de Campinas

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes

## RESUMO

O objetivo deste projeto foi apresentar a aplicação de um método de análise e auditoria, desenvolvido visando aumento da acuracidade das informações sobre materiais transportados na base de dados do TMS (*Transport Management System*) de uma fabricante de autopeças. Estas informações descreviam as características do material a ser transportado e eram enviadas com antecedência pelos fornecedores desta empresa, porém quando comparadas com os materiais de fato transportados, essas características, tais como peso, número de volumes e dimensões, apresentavam desvios prejudiciais ao planejamento adequado dos transportes. A pesquisa realizada foi uma pesquisa exploratória que buscou através da análise dos processos então utilizados para solicitação e coordenação dos transportes, encontrar e propor melhorias que minimizassem os desvios entre demandas planejadas e reais necessidades de transporte.

## ABSTRACT

The objective of this project was to present the application of a method for analysis and auditing, developed aiming to increase accuracy of information on transported goods available in the TMS database of a auto parts first tier supplier. That information consisted of characteristics of the goods to be shipped and was provided in advance by the company's suppliers although, when compared to the actually shipped goods, the announced characteristics such as weight, number of volumes and dimensions, showed deviations which were harmful to transport planning. The research was an exploratory research that sought, through the analysis of the existing processes for freight ordering and coordination, to find gaps and propose improvements that could minimize deviations between planned and actual transportation demand.

## 1. INTRODUÇÃO

Do início do fordismo, quando Henry Ford tomou a decisão de fabricar o popular Modelo T apenas na cor preta, aos dias atuais, o número de modelos de automóveis produzidos por cada fabricante aumentou drasticamente. Além disso, o número de variações destes modelos, que envolvem cor, conjuntos de acessórios, itens de acabamento e motorização também aumentaram, gerando um cenário de altíssima complexidade logística. Este cenário apresenta um desafio particularmente grande para o transporte, que deve se reinventar constantemente para garantir os altos níveis de serviço exigidos pelas linhas de montagem cujos estoques, desde a popularização do *Just In Time*, vêm tornando-se cada vez menores, portanto, mais sensíveis às variações no fornecimento.

Para lidar adequadamente com o grande volume de dados que é fruto deste cenário complexo, tornou-se essencial o emprego de ferramentas adequadas da tecnologia da informação, que automatizam os processos e a comunicação ao longo da cadeia produtiva. Essas ferramentas avançadas também realizam análises de quantidades imensas de dados, análises essas que de outro modo seriam economicamente inviáveis por necessitarem de recursos ou tempo demais. Para realizar todas essas atividades com a precisão necessária para que o resultado esteja de acordo com o esperado, é preciso que os dados disponíveis nestes sistemas tenham o menor nível de divergência possível da realidade.

### 1.1. Justificativa para o projeto

O envolvimento do autor no projeto se deu por meio da empresa de consultoria em que trabalhava. Esta consultoria, sendo especializada em logística, foi contratada por um sistemista automotivo para fazer a gestão mundial da sua rede de transportes. O objetivo da sistemista era o de reverter o quadro de insatisfação da alta direção com os resultados apresentados até então, atribuídos à falta de transparência e padronização nos processos de transporte. Para o atendimento dos requisitos do projeto, optou-se pela adoção de um TMS (*Transport Management System*), cuja base de dados de número de transportes, características dos materiais transportados e ocorrências operacionais serviria para melhoria contínua dos serviços.

### 1.2. Problema de pesquisa

Em auditoria realizada em julho de 2017 no sistemista objeto deste trabalho, foi constatado um grande descolamento entre as informações que constavam no TMS da empresa sobre as características dos materiais transportados, tais como peso, número de volumes e dimensões, e as características dos materiais transportados de fato. O índice de acerto era extremamente baixo, de aproximadamente 1%.

As informações incorretas, fornecidas no momento da solicitação dos transportes e que não eram corrigidas ao longo da execução destes, causavam desperdícios diretos e indiretos para a empresa. Para fins de tratativa e análise, foram definidos como desperdícios diretos o emprego de recursos financeiros além dos necessários. O retrabalho e os erros de priorização acarretados pelas informações incorretas foram classificados como desperdícios indiretos. Na Tabela 1, os principais impactos nas atividades realizadas pelo setor de coordenação de transportes do sistemista foram divididos em níveis operacional e tático, representando as duas principais áreas do setor, e classificados em desperdícios diretos e indiretos.

**Tabela 1:** Efeitos potenciais da divergência de informações nos níveis de gestão operacional e tático dos transportes e sua classificação em desperdício direto (DD) e indiretos (DI)

Níveis de gestão	Volume real maior do que o informado	Volume real menor do que o informado
Operacional	Necessidade de coordenação por estouro da capacidade do veículo (DI) Solicitação de frete extra (DD)	Superdimensionamento do veículo (DD)
Tático	Visibilidade incorreta de baixa ocupação resultando em atuação desnecessária para aumento da ocupação (DI)	Visibilidade incorreta de ocupação satisfatória resultando em não atuação (DI)

Fonte: elaborado pelo autor

### 1.3. Objetivo do projeto

A meta a ser alcançada com este projeto foi a melhoria na acuracidade das informações que pode ser verificada através do aumento do indicador de qualidade absoluta das ordens de transporte, cujo método de cálculo foi descrito na figura 1. O objetivo deste projeto é atingir o patamar de 70% no índice de acuracidade das informações dos dados mestres utilizados no processo de planejamento de transportes.

O cálculo do indicador de Qualidade Absoluta pode ser representado pela seguinte equação:

$$QA = \frac{\sum A}{Am} \quad (1)$$

Em que QA: qualidade absoluta  
A: acertos ou ordens sem desvios  
Am: tamanho da amostra

Foram motivadores para o desenvolvimento do projeto o potencial de atingimento de objetivos secundários, assim classificados por serem obtidos indiretamente, através do atingimento da meta principal. O principal destes seria o aumento do número de iniciativas bem-sucedidas para redução de custo, uma vez que, tendo disponível uma base de dados mais confiável, o time responsável teria menos retrabalho e maior capacidade para encontrar potenciais de ganho. Em segundo lugar, porém com resultado potencialmente mais rápido, foi estimada também a diminuição da recorrência do subdimensionamento de veículos e conseqüentemente da necessidade de acionamento de fretes complementares.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Foi descrito brevemente a seguir o segmento de mercado e o tipo de operação em estudo, assim como quais as peculiaridades do transporte de materiais e produtos acabados neste segmento. Seguiu-se uma breve revisão sobre os sistemas de gerenciamento de transportes (TMS) e a importância de informações precisas para o bom aproveitamento do potencial deste tipo de ferramenta.

### **2.1. O segmento de autopeças**

Sistema poderia ser definido como uma reunião dos elementos que, concretos ou abstratos, se interligam de modo a formar um todo organizado (SISTEMA, 2017). Logo, sistemista poderia ser toda empresa que fabricasse e fornecesse sistemas para as linhas de montagem de seus clientes. No âmbito do segmento automotivo, os sistemistas são as empresas que fabricam componentes como motores de partida, injetores de combustível, freios, dentre tantos outros que são aplicados na montagem final do veículo.

A busca por eliminação dos estoques e a diminuição do tempo para atendimento dos pedidos, aliados ao aumento da competição no mercado automotivo brasileiro como um todo, fez com que o planejamento de produção das montadoras estivesse sujeito a mudanças relativamente repentinas, deixando pouco tempo de reação para que os fornecedores alterassem seu plano de fornecimento apropriadamente. Tendo em vista as pesadas multas por falha no fornecimento que costumavam constar dos contratos deste segmento, poder-se-ia dizer que a complexidade desse cenário aumenta exponencialmente conforme aumenta a distância entre sistemista e montadora. Portanto era comum que os sistemistas tivessem suas fábricas ou centros de distribuição localizados nos mesmos polos em que seus clientes fazendo com que a logística de entrada ou *inbound* lidasse com as maiores distâncias representando assim, teoricamente, o maior custo de transporte.

### **2.2. Gestão de transportes**

O transporte pode ser definido, segundo Bowersox e Closs (2009), como a movimentação de produtos de um local de origem até um local de destino e tem como objetivo fazê-lo enquanto minimiza o emprego de recursos financeiros, temporais e ambientais.

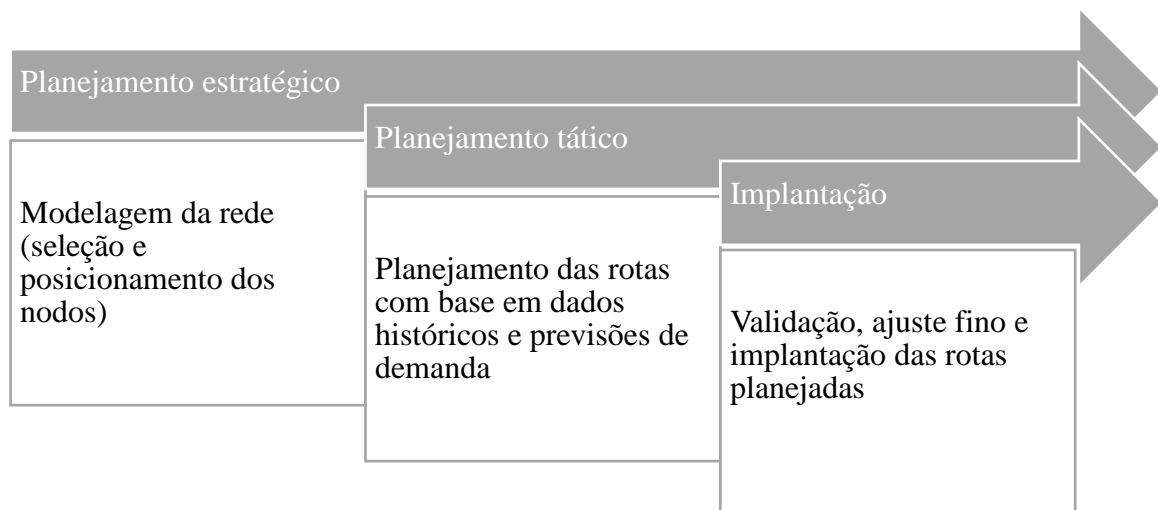
O custo financeiro de transporte tem alta relevância para as empresas tomadoras de serviços de transporte, sejam estes terceirizados ou próprios. Segundo Ballou (2006) esse, normalmente, é o fator mais relevante em termos de custos logísticos, já que o transporte de cargas costuma representar cerca de dois terços do custo logístico total. Logo, o controle adequado deste deveria ter um valor estratégico para qualquer tipo de companhia que fabrique ou comercialize mercadorias que precisam ser transportadas.

Dentre os cinco modais clássicos de transporte (ferroviário, aquaviário, aeroviário, rodoviário e dutoviário) o rodoviário é, por larga margem, o mais utilizado no Brasil. Cerca de 60% do total de mercadorias que são transportadas em território nacional, segundo o Atlas do Transporte divulgado em 2006 pela Confederação Nacional do Transporte, utiliza modal rodoviário. Conforme Bowersox e Closs (2009) este modal tem como características principais, se comparado aos demais modais, o elevado custo por tonelada transportada, perdendo apenas para o aeroviário. Esse alto custo é, no entanto, atenuado pela alta flexibilidade decorrente da diminuta infraestrutura necessária à sua utilização, que dispensa terminais específicos tais como portos e aeroportos. Dispensa também a complementação de outros modais, além de valer-se de estradas e rodovias as quais são de concessão pública.

Conforme descrito, as operações de transportes envolvendo o mercado de autopeças nacional requerem alta flexibilidade e agilidade em sua maioria, logo o modal escolhido, principalmente na logística de saída, é quase sempre o rodoviário. Sendo este um modal relativamente caro, o controle da eficiência e das operações de transporte é altamente necessário.

São muitas as tarefas necessárias à gestão adequada de transportes e, segundo a metodologia então adotada pela sistemista, podemos classificá-las em dois grandes grupos conforme demonstrado nas figuras 1 e 2 a seguir. O primeiro grupo, chamado neste estudo de “planejamento de transportes”, consiste nas atividades de cunho tático e estratégico, com ciclos maiores de execução e consequências de médio a longo prazo. É neste grupo de atividades, por exemplo, que se encontram os projetos de modelagem de rede, utilizados como base para decisões de localização de novos nodos ou reposicionamento dos existentes. Já o segundo grupo, ao qual nos referimos como “execução logística”, é composto pelas tarefas do dia a dia como acionamento de transportes conforme solicitações, operação do TMS para montagem de cargas e a tratativa de ocorrências como atrasos, descumprimentos de janelas, envio de materiais não programados entre tantas outras.

As atividades de execução logística compreendem todas as funções administrativas relacionadas ao acionamento e acompanhamento dos carregamentos com origem em ou destino a um dos armazéns, *cross-docks* ou plantas da sistemista, ou de outro modo sob sua responsabilidade.



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 1:** Resumo de atividades de planejamento de transportes



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 2:** Resumo de atividades de execução logística

### 2.3. Sistemas de gerenciamento de transportes (TMS)

Para evitar desperdícios e tornar possível a competitividade de empresas cujas operações são intensivas em transporte, tais quais as montadoras e os sistemistas do ramo automotivo, é necessário processar com rapidez e precisão as demandas diárias de transporte. Essas demandas, também chamadas de solicitações ou ordens de transporte, podem facilmente chegar às centenas por dia, dependendo das quantidades de fornecedores e clientes, da política de estoques e até mesmo da eficiência dos processos internos da empresa ao consolidar pedidos feitos a um mesmo fornecedor ou por um mesmo cliente.

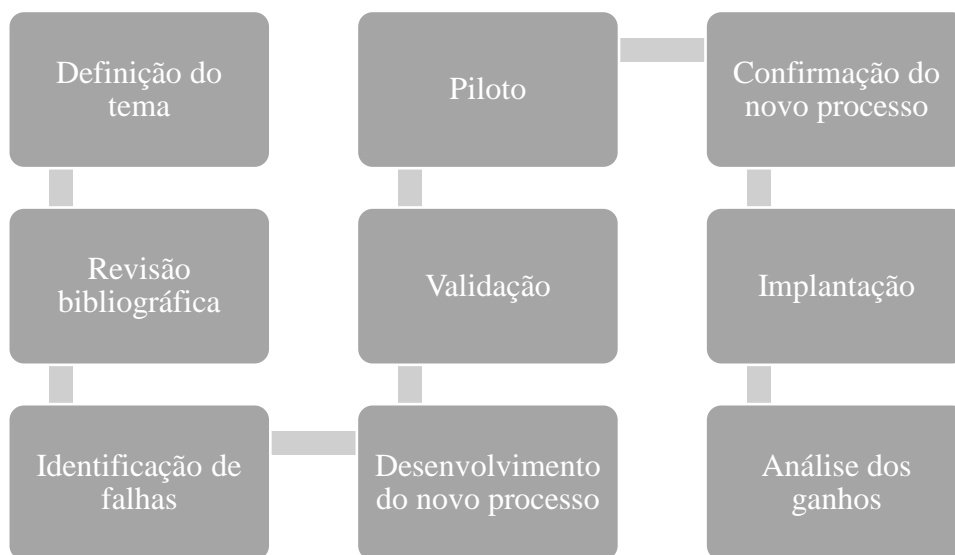
Sistemas de gerenciamento de transportes, os chamados TMS, são ferramentas que possibilitam a gestão de grandes quantidades de solicitações de transporte de maneira automatizada gerando ganho de eficiência operacional e evitando desperdícios por erros humanos, como a contratação de um transporte para um local incorreto ou de um equipamento inadequado. Além disso esses sistemas apresentam várias funcionalidades, das quais podemos citar algumas:

- Consolidação de solicitações por localidades
- Montagem de cargas
- Seleção automática de transportador por critérios pré-definidos
- Acionamento ou envio de solicitações de transporte aos transportadores por via eletrônica
- Rastreamento do transporte por meio de status (coletado, recebido, etc.)
- Geração e envio de relatórios diversos

Além das funções acima descritas, através de sua utilização, o TMS tem a capacidade de acumular uma importante base de dados relativa a transportes, que pode ser utilizada para suportar desde análises para otimização da malha até a segmentação da rede para contratação e negociação com transportadoras.

### 3. MÉTODO

Este trabalho foi uma pesquisa exploratória resultado de um projeto apresentado por uma empresa de consultoria a uma fabricante de autopeças, visando a melhoria dos índices de qualidade das informações contidas na base de dados de materiais transportados, alimentada pelos dados coletados via TMS desta empresa. O desenvolvimento do projeto consistiu de nove fases conforme resumo na figura 3.



Fonte: elaborado pelo autor

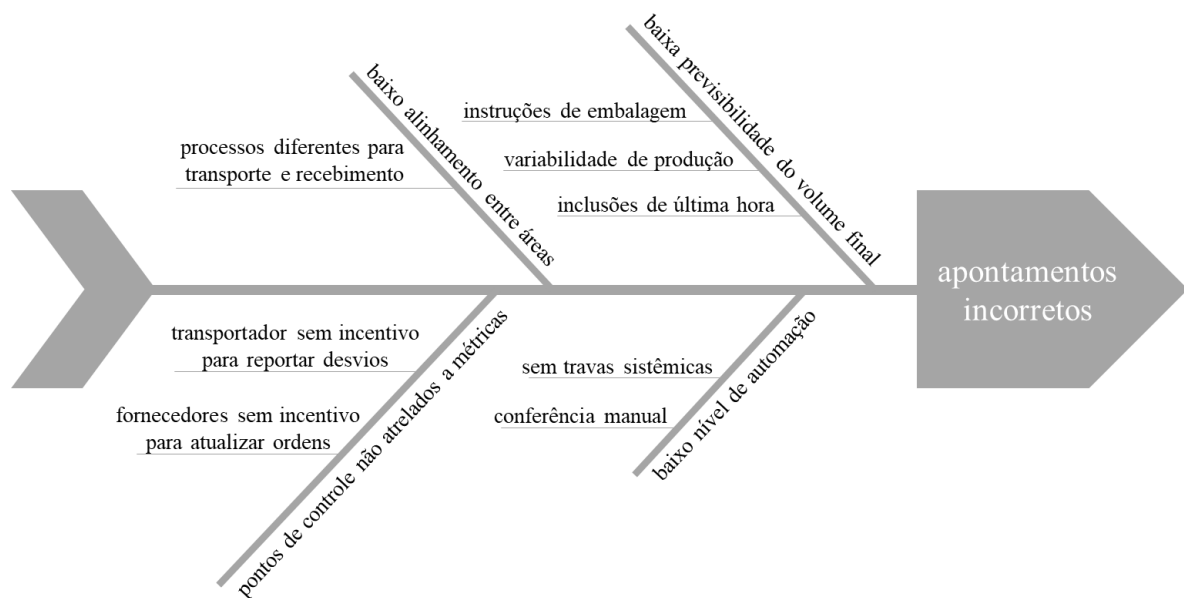
**Figura 3:** Fases de desenvolvimento do projeto

O tema proposto foi definido por se tratar de assunto relevante ao momento profissional do autor e apresentar oportunidade para aplicação dos conceitos estudados ao longo do curso. Após esta definição, foi desenvolvida a revisão bibliográfica que, conforme descrito no capítulo dois

deste texto, buscou primeiramente a compreensão maior das particularidades do ramo de atuação da empresa objeto deste trabalho, seguida de uma visão teórica da gestão de transportes e dos sistemas de gerenciamento de transportes (TMS) como aquele que compõe o cenário deste estudo de caso.

O processo executado na situação anterior foi mapeado através de um fluxograma. Com base neste mapeamento e nos dados obtidos nas folhas de verificação da auditoria inicial, foi possível utilizar um diagrama de causa e efeito para identificar as principais causas dos problemas para que uma proposta de melhoria de processo fosse apresentada.

A análise dos ganhos resultantes deste projeto foi realizada com base em potencial estimado, uma vez que no momento da entrega deste trabalho, o novo processo ainda não havia sido implantado e apenas os dados relativos à fase piloto estavam disponíveis.



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 4:** Diagrama de causa e efeito

#### 4. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Utilizando o método citado no capítulo três, uma proposta de melhoria de processo foi desenvolvida visando minimizar os impactos negativos das falhas identificadas no processo anterior. Nos subtópicos a seguir, foram descritos o perfil da empresa em que o projeto foi desenvolvido, os produtos por ela produzidos e comercializados e a situação anterior ao desenvolvimento do trabalho. Foi feita também uma descrição detalhada do projeto e da situação posterior, seguida de um descritivo do potencial de resultado após a aplicação do método.

#### **4.1. Perfil da empresa**

O projeto foi desenvolvido para uma empresa multinacional de grande porte de origem alemã, cujo faturamento em 2017 foi de aproximadamente 78 bilhões de euros mundialmente, sendo 4,4 bilhões de reais resultantes das vendas no Brasil. Sua atuação no Brasil, desde a década de 1950, se dá principalmente no segmento industrial de fabricação de autopeças e ferramentas elétricas. A empresa possui, no Brasil, um quadro de aproximadamente 8.500 funcionários, distribuídos em 14 unidades, sendo que as mais importantes para o escopo deste trabalho são três unidades fabris que se situam em Campinas e Sorocaba, no estado de São Paulo, e Curitiba, no Paraná.

#### **4.2. Perfil dos produtos ou serviços**

Os principais produtos do ramo automotivo fabricados no Brasil pela sistemista em estudo são: sistemas a gasolina, a diesel, sistemas de chassis, de direção e de eletrônica automotiva. Além disso, no segmento de ferramentas elétricas, a empresa fabrica itens como furadeiras, serras, dispositivos para medição e acessórios relacionados. O portfólio de produtos da empresa inclui tanto aqueles para aplicação doméstica como os de aplicação profissional, para construção civil, por exemplo.

#### **4.3. Situação anterior**

Uma vez confirmada a necessidade do desenvolvimento de um projeto para aumento da qualidade das informações coletadas durante a execução logística do sistemista em questão, os passos que se seguiram consistiram de uma validação dos dados apresentados através de uma rodada inicial de auditoria do processo de recebimento de materiais. Ao longo de duas semanas foram coletados dados na principal unidade fabril da empresa, o que serviu para identificar exatamente quais as informações divergentes sobre as quais o projeto seria desenvolvido. Em seguida foi feito um levantamento da base histórica dos transportes realizados nos primeiros seis meses de 2017 sobre a qual foram aplicadas ferramentas de controle estatístico de processo para identificar os solicitantes sobre os quais deveria haver averiguação mais profunda.

A verificação detalhada dos dez principais fornecedores que aparentavam apresentar problemas concluiu que, de fato, oito deles cometeram erros ao fazer os apontamentos de transporte. Os principais tipos de erros encontrados foram relacionados a cadastros incorretos de embalagens, que podiam ser facilmente corrigidos, e erros de digitação.

Foi feito um mapeamento do processo de apontamento de volumes para transporte e dos processos subsequentes, até o encerramento das ordens de transporte no TMS. Este levantamento demonstrou que os pontos de controle implementados eram ineficazes para identificar e corrigir desvios na qualidade das informações. Dentre os pontos de controle mencionados, os mais relevantes foram os de conferência pelo transportador no momento da coleta e de conferência pelo recebedor no momento da entrega. Em ambos os casos, os processos definidos ditavam que desvios em quantidades, dimensões e tipos de embalagem deveriam ser imediatamente reportados ao departamento de transportes. Porém na prática foi apurado que isso não ocorria.

Os processos executados, de fato, contavam com um padrão de conferência incompatível com a premissa assumida durante a implementação do TMS uma vez que esta baseava-se nas unidades de movimentação transportadas enquanto que as conferências efetivamente realizadas eram baseadas no conteúdo das notas fiscais eletrônicas, as quais refletiam o número de

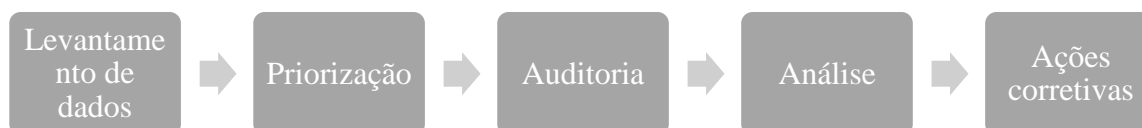


embalagens unitizadoras. Assim, ao realizar a conferência do material recebido, o conferente responsável não confirmaria o recebimento de, por exemplo, dois paletes, mas de cem caixas plásticas. Logo a ordem de transporte, na qual constaria dois paletes seria ignorada, e os avisos de desvios nunca seriam enviados.

Apesar dos desperdícios causados pela baixa acurácia, devido às restrições orçamentárias, não era possível alterar o processo de conferência de volumes recebidos nas unidades fabris da sistemista. Logo foi solicitado por esta uma alternativa que pudesse ser gerida diretamente pelo departamento central de transportes, sem a participação das áreas de recebimento.

#### 4.4. Situação posterior

Dadas as restrições apresentadas, foi necessária a introdução de um processo que permitisse a identificação de desvios com o mínimo possível de verificação direta dos materiais transportados. Assim optou-se por um modelo misto de auditoria e análise estatística dos dados acumulados no TMS, o qual era composto por cinco fases sequenciais conforme demonstrado na figura 5.



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 5:** Resumo das fases do novo processo

A fase de levantamento de dados visava construir a base de dados para que posteriormente fosse feita a priorização dos casos para auditoria e análise. A solução TMS adotada pela empresa, contava com um módulo de extração de relatórios no qual foi possível construir uma base que contasse com todas as informações necessárias para este fim. Os principais dados selecionados para integrar a base de dados constam na tabela 2 e sua disposição no relatório são exemplificados na figura 6.

Ordem	Coleta	Origem	Destino	Embalagem	Volu mes	L (mm)	C (mm)	A (mm)	Peso (kg)	Solicitante
VB8947562	10/02/2017	Fornec. A	Planta X	Caixa plástica	10	400	300	300	350	Fulano
				Caixa papelão	4	250	250	250	80	Ciclano

Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 6:** Exemplo de organização de dados coletados

**Tabela 2:** Detalhamento da lista de dados selecionado para coleta na fase inicial do projeto

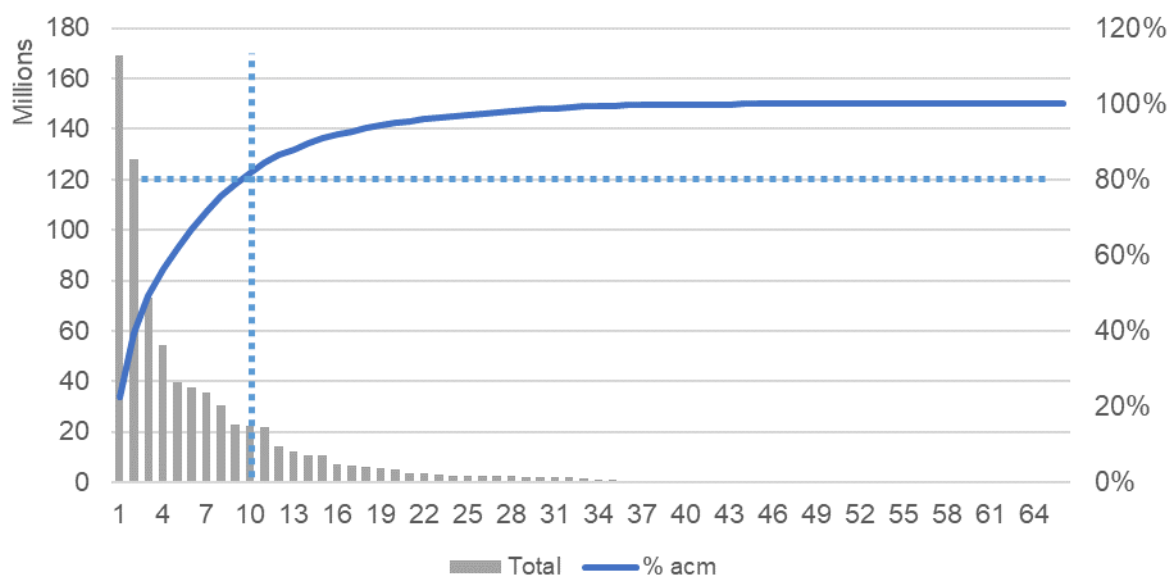
Rótulo do dado no relatório	Descrição do conteúdo
Ordem	Número da solicitação de transporte
Coleta	Data da coleta do material na origem
Origem	Local de origem do material

Destino	Local de destino do material
Embalagem	Tipo de volume transportado (caixas, paletes, berços, etc.)
Volumes	Número de volumes transportados
L/C/A	Dimensões (largura, comprimento e altura) em milímetros
Peso	Peso bruto total em quilogramas dos volumes de um mesmo tipo
Solicitante	Usuário solicitante do transporte

Fonte: elaborado pelo autor

Uma vez que não havia recursos o suficiente para auditar todos os transportes realizados, foi necessário estabelecer um critério de priorização que garantisse o melhor aproveitamento dos recursos empregados. Foi definido assim que a priorização seria feita utilizando um diagrama de Pareto, de modo a concentrar os recursos no conjunto de rotas com maior representatividade em termos de volume e frequência de transportes.

Para obter melhoria no indicador de qualidade absoluta, seria correto afirmar que as rotas com o maior número de ordens de transporte, ou seja, com maior frequência, poderiam ser priorizados. No entanto, tendo sido encontrados os maiores desvios da auditoria preliminar, nas rotas com o maior peso transportado, foi considerado prudente acrescentar também o peso combinado das ordens como critério de priorização. Portanto foi criado um índice multiplicando os pesos combinados em cada rota de transporte pelo número total de ordens de transporte naquela rota para determinado período. Os resultados foram ordenados e classificados utilizando-se um diagrama de Pareto, que demonstrou que 80% da representatividade de transporte concentra-se em apenas quatorze rotas, pertencentes a dez fornecedores de um total de sessenta e seis.



Fonte: elaborado pelo autor

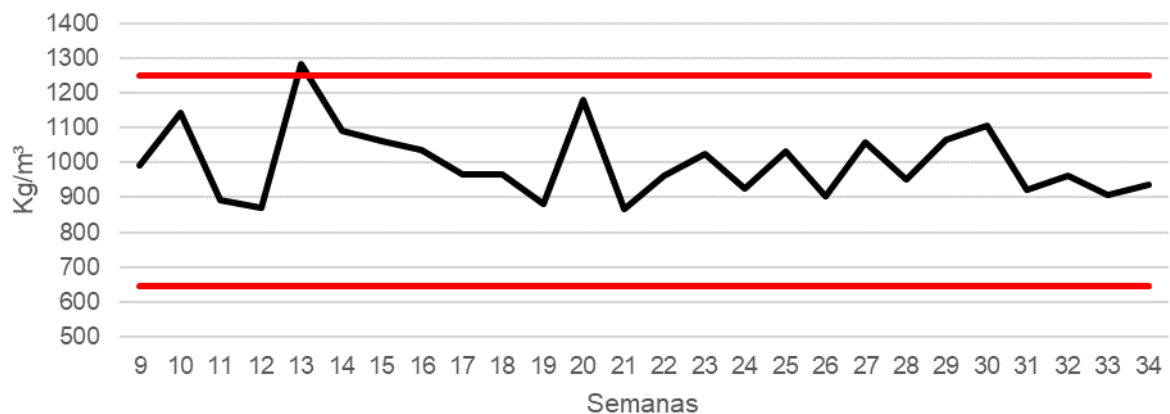
**Figura 7:** Diagrama de Pareto para priorização de fornecedores

A fase de auditoria, apesar dos poucos recursos disponíveis, foi tida como indispensável. Uma vez que não havia conferência das quantidades, pesos e dimensões dos volumes recebidos frente aos valores destas mesmas variáveis nas ordens de transporte, era impossível aferir eficazmente a acuracidade desses apontamentos com base apenas nos dados do TMS. Portanto criou-se um padrão de folhas de verificação que foram fornecidas aos conferentes das plantas para serem posteriormente recolhidas e tabuladas para comparação. Os resultados obtidos durante o piloto, embora similares aos da auditoria que deu origem ao projeto em termos de acuracidade, demonstraram que das quatorze rotas selecionadas, apenas dez delas apresentaram desvios significativos relevantes para análise.

Finalizada a coleta de dados, as dez rotas de transporte que apresentaram desvios considerados importantes foram submetidas a verificação do seu histórico, com objetivo de averiguar se tratavam de problemas pontuais ou recorrentes. A metodologia para análise do histórico das rotas de transporte consistiu da segmentação dos dados entre os diversos tipos de unidades de movimentação e utilização de gráficos de controle para averiguar as variações das densidades dos materiais carregados, conforme demonstrado na figura 8.

A escolha pela densidade como indicador se deu pela sua sensibilidade a erros nos três principais critérios possíveis dentro da lógica do TMS, que eram: dimensões, massa total e número de volumes. Essa relação existia, pois, densidade (D) era igual à massa total bruta (M) dividida pelo volume transportado. O volume transportado, por sua vez, poderia ser descrito como o volume em metros cúbicos de cada unidade (Vu) multiplicado pelo número total de volumes. Logo, alterações em qualquer dessas variáveis afetariam diretamente a densidade do material transportado.

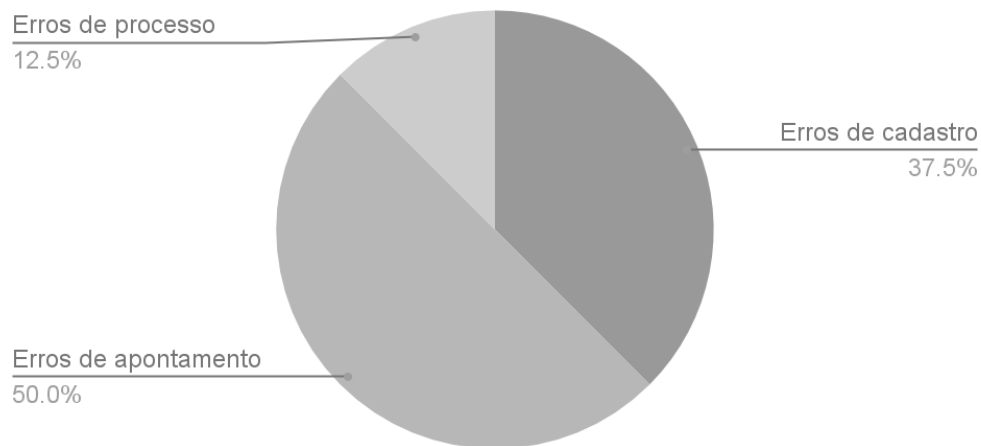
$$D = \frac{M}{V_u \times \sum V} \quad (2)$$



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 8:** Exemplo de variação de densidade de material transportado ao longo do tempo

A análise da base histórica serviria também para identificação da possível causa raiz de cada desvio, direcionando as ações corretivas. Os desvios causados por erros de cadastro, por exemplo, poderiam ser facilmente solucionados dentro do departamento de transportes já que este era também responsável pela manutenção da base de dados de embalagens. Já os erros de processo, assim como os de apontamento, precisariam do envolvimento dos responsáveis pela expedição, pela execução dos apontamentos e eventualmente dos transportadores.



Fonte: elaborado pelo autor

**Figura 9:** Representatividade das causas para desvio

Os desvios causados por erros de processo foram assim chamados por terem origem no descumprimento do processo padrão vigente, como a inclusão de materiais no transporte do dia sem aviso ao departamento de transportes, resultando na não atualização do TMS. Estes desvios constituíam falta grave e foram tratados via escalonamento, sendo incluídos diretamente como tópicos para as reuniões de performance das transportadoras.

A maior parte das faltas averiguadas eram, no entanto, devidas a erros simples de preenchimento do formulário digital para solicitação de transporte. Estes erros variavam entre peso incorreto, altura incorreta de paletes e agrupamento incorreto de diferentes tipos de unidades de movimentação, como berços de metal e paletes, por exemplo. A tratativa adotada para reduzir a incidência destes foi composta do envio inicial de um comunicado oficial da importância da atenção na execução desta atividade e da adoção de um processo de avaliação da qualidade por parte do departamento de transportes do sistemista.

Finalmente, para garantir a continuidade dos resultados obtidos, foi decidido pela execução trimestral deste método, acompanhado de um fluxo de reporte e escalonamento que visava dar visibilidade à gerência dos problemas encontrados e do grau de recorrência, possibilitando a inclusão ambos da qualidade da informação prestada e aderência aos processos no processo de avaliação formal de fornecedores e agentes internos responsáveis por tais desvios.

#### **4.5. Resultados alcançados**

Devido à necessidade de repriorização das iniciativas em andamento, houve atraso na implementação do projeto objeto deste trabalho. Até a data de entrega da versão atual apenas o piloto havia sido feito, utilizando rotas baixa representatividade. Portanto os resultados obtidos não representavam o verdadeiro potencial do projeto. Ainda assim, foi possível aferir que em menos de 45 dias a acuracidade absoluta da rota selecionada para testes saltou de aproximadamente 1% para 30%, fazendo crer factível a meta estabelecida de 70% ao final do primeiro ano.

Sobre os resultados secundários, a melhora na qualidade dos dados indicou que, de fato, o volume transportado era menor do que o programado. Se esta tendência se confirmasse

conforme o patamar de confiabilidade nos dados atingisse um nível aceitável, o tamanho do veículo poderia vir a ser reduzido, o que representaria um potencial de economia de 15 mil reais por ano nesta rota apenas.

## **5. CONCLUSÕES**

O desenvolvimento de um processo utilizando ferramentas de qualidade que pudesse apontar inconsistências numa base de dados de transporte provou-se desafiador, pois a dependência de auditorias nos carregamentos fez com que o processo se tornasse demasiadamente lento para que este fosse executado de forma contínua com os recursos disponíveis no departamento de transportes. No entanto o potencial de ganho auferido e o alinhamento desta iniciativa com a estratégia global de transportes da empresa mais do que justificariam o investimento.

A utilização do gráfico de controle aplicado à densidade dos materiais como ferramenta de análise da base histórica provou-se mais adequada do que os métodos aplicados anteriormente os quais valiam-se de médias simples e não levavam em conta diferentes tipos de embalagens. No entanto ainda não se trata de uma ferramenta robusta, havendo potencial de melhoria através de automatização e padronização.

Em última instância, os estudos realizados serviram para comprovar a necessidade de pontos de controle eficazes para garantir a qualidade das informações que são vitais às atividades de planejamento de transportes, cabendo uma revisão completa dos processos implementados de modo a viabilizar tais pontos de controle, atrelando-os a metas de desempenho de outras áreas da empresa e de prestadores de serviço. No entanto este seria objeto de outro projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SISTEMA. Dicio Dicionário Online de Português, 14 jul. 2017. Disponível em <<https://www.dicio.com.br/sistema/>>. Acesso em 14 julho. 2017.

BALLOU, Ronald. Controle da Cadeia de Suprimentos/Logística. In: \_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 567 - 591.

BALLOU, Ronald. Fundamentos do Transporte. In: \_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 149 - 186.

BALLOU, Ronald. Decisões Sobre Transportes. In: \_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. p. 187 - 237.

LIMA JR., Orlando Fontes. Análise e Avaliação do Desempenho dos Serviços de Transporte de Carga. In: \_\_\_\_\_. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2015. p. 108 - 147.

BOWERSOX, Donald J. e CLOSS, David J. Infra-estrutura de Transporte. In: \_\_\_\_\_. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 278 - 302.