

# REDESENHO DA MALHA DE TRANSPORTE COM BASE NOS DRIVERS DE CUSTO DE FRETE E PRAZO DE ENTREGA

**Gabriel Ferreira de Melo**

Universidade Estadual de Campinas

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte

**Orientador: Dr. Sérgio Loureiro**

Universidade Estadual de Campinas

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte

## RESUMO

No mercado atual de e-commerce no Brasil, é fundamental que as empresas saibam administrar, de maneira eficiente, suas malhas de transporte, fazendo com que os clientes finais tenham a seu dispor, no momento da compra, opções de fretes baratos e com prazo de entrega dentro do que estão dispostos a aguardar.

Desse modo, os objetivos desse trabalho são os de redesenhar e acompanhar com base nos indicadores criados a malha de transportes de uma grande empresa do varejo, tornando-a mais competitiva, seja reduzindo seus custos operacionais ou melhorando a experiência de compra do consumidor.

O resultado obtido com o estudo foi a redução mensal do custo de frete em aproximadamente R\$82 mil para o estado de São Paulo. Além disso, criou-se a mentalidade no departamento de tomar decisões alinhadas com a estratégia geral da companhia.

## ABSTRACT

In the current market of e-commerce in Brazil, it is essential that businesses know manage, efficiently, their transport networks, so that end customers have at their disposal at the time of purchase, cheap freight and term options delivery within what are willing to wait.

Thus, the objectives of this work are the redesign and monitoring based on indicators created the network of a large retail company transport, making it more competitive, either reducing operating costs or improving the consumer shopping experience.

The results obtained from the study was the monthly reduction of freight cost of approximately R\$ 82,000 to the state of São Paulo. In addition, it created a mentality in the department to make decisions aligned with the overall strategy of the company.

## 1. INTRODUÇÃO

A empresa foco desse estudo atua no setor de e-commerce, logo o seu canal de vendas é exclusivamente eletrônico, seja por meio de computadores, *tablets* e celulares, por meio do uso da internet, ou ainda, pelo telemarketing.

O objetivo da companhia é o de oferecer um portfólio de produtos variado, com um preço inferior ao das lojas físicas, aliado a comodidade de realizar as compras em qualquer lugar, para atrair os consumidores. Essa estratégia tem surtido bons resultados, visto que, o crescimento médio desse setor nos últimos anos tem sido de 20% e a empresa em questão tem acompanhado a tendência do mercado.

No entanto, por se tratar de um segmento bastante promissor, pelo fato de cada vez mais o consumidor brasileiro tem feito suas compras pela internet, existe um alto nível de

competição entre os players. Com base nesse cenário a empresa deve criar estratégias para oferecer a melhor experiência de compra para seu consumidor, aliado a redução dos custos operacionais.

A área de *Supply Chain* e mais especificamente a de Transportes deve tomar ações que possuam alinhamento estratégico com os objetivos da empresa, ou seja, deve buscar soluções para reduzir o prazo médio de entrega, visando um melhor nível de serviço e diminuir os custos de frete.

Para atingir esses objetivos faz-se necessário uma revisão do modelo de atendimento, pois a malha de transportes atual está pautada em premissas do passado, o que impede que haja clareza nos momentos de tomada de decisões. Com o objetivo de exemplificar o ponto levantado, pode-se considerar o processo de cadastro de transportadoras no sistema da empresa, que engloba informações de abrangência, fretes e prazos negociados.

Com o objetivo de promover mudanças pontuais na distribuição do volume, existe o hábito de tirar fornecedores da disputa pelo volume de uma área para que outro seja priorizado. No entanto, não há um registro confiável dessas alterações, fazendo com que se perca ainda mais o controle da malha de transportes.

Outro ponto de destaque sobre a cenário atual, é o de que as transportadoras estão sendo mensuradas por meio de um indicador que não aponta o real desempenho que tiveram no período de análise. O KPI em questão é o do OTIF (*On Time in Full*), que, conceitualmente, deveria analisar se a entrega chegou na data e quantidade correta, no entanto, a empresa está medindo o tempo da promessa feita para o cliente no momento da compra e não o prazo contratado junto ao prestador de serviço.

Considerando que, para garantir não frustrar a expectativa do consumidor, existe a política de adicionar alguns dias a mais no prazo de entrega acordado, essa situação implica em ter um OTIF que não mede se a transportadora está cumprindo o nível de serviço que foi contratado. Essa situação causa distorções no prazo real de entrega da empresa, pois essa diferença entre os prazos pode trazer certa acomodação ao fornecedor, além de trazer insegurança para que a empresa reduza a promessa de prazo feita ao seu cliente.

Em suma, não ter uma malha de transportes definida com uma estratégia clara faz com que se perca o controle da operação, dos custos de transportes e das oportunidades de melhoria. Além disso a falta de indicadores relevantes, dificulta a visibilidade dos problemas.

Os objetivos desse trabalho são os de redesenhar a rede de transportes considerando os custos de frete e os prazos de entrega da companhia, além de promover uma melhor gestão dos fornecedores com base nos KPIs implantados. Os indicadores utilizados serão: CMU (Custo Médio Unitário), OTIF (*On Time in Full*) e STD (*Shipping to Delivery*). A aplicação desses KPIs será fundamental para acompanhar os resultados obtidos com o redesenho e, ainda, apontar a necessidade de novos ajustes na malha.

Para aumentar as chances do cumprimento dos níveis de serviço contratados e, conseqüentemente, proporcionar um melhor atendimento aos consumidores, será estabelecida

uma relação de ônus e bônus com as transportadoras, visando prestigiar as que tiverem um bom desempenho e impor restrições as que estiverem abaixo do esperado.

O funcionamento do projeto na prática terá como foco inicial o estado de São Paulo, visto que, essa é a região com a maior quantidade de entregas, proporcionando assim algumas oportunidades para mudanças na malha. Além disso, devido ao seu grande volume, esse estado será uma importante alavanca para os indicadores da área, fazendo com que os resultados apareçam e, conseqüentemente, que a ideia da importância do redesenho da malha seja disseminado na companhia, o que reduzirá a resistência para expandir esse modelo de decisão para as outras regiões do país.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Redesenho da Rede de Transportes**

Segundo Chopra e Meindl (2003), as decisões relacionadas ao fluxo de informações, de produtos e monetário, para o gerenciamento da cadeia de suprimento, se encaixam em três fases:

#### *2.1.1 Estratégia da Cadeia de Suprimento*

Nessa etapa ocorrem as decisões estruturais da cadeia, ou seja, é o momento em que as empresas decidem local, capacidade de produção, sistema de informação adotado, meios de transportes a serem disponibilizados.

Logo, trata-se de uma visão de longo prazo que visa suportar os objetivos estratégicos da companhia, sendo assim, alterações repentinas de sua configuração serão caras.

#### *2.1.2 Planejamento da Cadeia de Suprimento*

Considerando que a configuração da cadeia resultante da etapa anterior é fixa, nesse momento, o objetivo é o de definir as políticas operacionais que lideram as operações de curto prazo.

Decisões como as de quais mercados deverão ser atendidos e de quais locais, políticas de abastecimento e estocagem, terceirização da produção, são tomadas nessa fase.

#### *2.1.3 Operação da Cadeia de Suprimento*

Nessa fase tanto a configuração da cadeia, como as políticas de planejamento são fixas. Sendo assim, o foco é o de implementar as decisões das etapas anteriores da melhor forma possível.

Atividades exemplo dessa fase são determinar datas de atendimento de pedidos, organizar entregas dentro do veículo, geração de inventário nos depósitos etc.

Com base no entendimento de que é na fase de planejamento que a empresa define os parâmetros dentro dos quais a cadeia irá funcionar por um período de tempo, e de que há uma certa flexibilidade para otimizar o desempenho da rede, será nessa etapa que será proposto o redesenho da rede de transportes.

Essa etapa segue a lógica explicada por Chopra, uma vez que, a empresa já tomou as decisões de: localização dos CDs, não possuir frota própria, além de já possuir um sistema de informações implantado. Dessa maneira, esse estudo não busca realizar alterações na estrutura da cadeia de suprimento da empresa.

Dentro da etapa de planejamento, existem estudos com o enfoque de mudar o modelo de atendimento, por exemplo, deixando de utilizar um modelo de *Cross-Docking* para atender por um modelo Direto. No entanto, nesse estudo o objetivo é o de redesenhar a malha por meio de alterações nos fornecedores.

Conforme explica Ballou (2006), para resolver os problemas da escolha de serviço de transportes, deve-se analisar as questões de preço, tempo médio de viagem, variabilidade do tempo em trânsito, e perdas e danos.

Em suma, o objetivo com o redesenho da rede é o fazer com que os consumidores possuam um nível de serviço adequado ao que desejam e com um preço que estejam dispostos a pagar.

## **2.2. Objetivos do Redesenho**

De acordo com Chopra e Meindl (2003): “Uma rede de transportes bem projetada permite que a cadeia de suprimentos alcance o grau desejado de responsividade a um baixo custo”.

Sendo assim, o redesenho da malha deve trazer clareza em relação a atuação de cada transportadora na distribuição das entregas, reduzir o custo de transportes, diminuir o prazo médio de entrega, constatar oportunidades relacionadas ao pool de fornecedores atuais.

Ter um domínio sobre a malha de transportes irá trazer melhorias ao planejamento, visto que, promover a alocação das transportadoras, com base em critérios bem definidos, fará com que esteja claro quais são suas respectivas regiões de atuação, qual o percentual do volume estimado no redesenho. Dessa maneira, distorções da previsão de volume serão mais fáceis de serem identificadas.

No cenário atual, as variações da previsão de volume enviado para as transportadoras, causam dificuldades na operação do dia-a-dia, visto que, o fornecedor pode não conseguir responder bem a um aumento inesperado na quantidade de pedidos. Além disso, essa situação pode criar justificativas para o prestador de serviços, uma vez que, uma performance abaixo do esperado poderia ser explicada pelo fato de que o volume real foi diferente do projetado.

Com base nas simulações das tabelas de frete dos fornecedores será possível verificar oportunidades de redução dos custos de transporte frente ao cenário atual. Será possível, também analisar em quais regiões o tempo médio de atendimento pode ser reduzido, trazendo assim oportunidades de oferecer um prazo menor para o cliente, fato esse que pode ser fundamental no momento de decisão da compra.

Em seguida, de acordo com as análises que serão realizadas, a companhia pode chegar à conclusão de que para algumas regiões não existe, dentro das opções atuais de fornecedores, algum que corresponda às suas necessidades, sejam elas relacionadas a custo ou nível de serviço, abrindo assim a possibilidade da entrada de novas transportadoras.

### 2.3. KPI's

De acordo com Corrêa (2014), as medidas de desempenho são essenciais para a gestão de qualquer organização. Bons indicadores devem ser relevantes; simples de entender e usar; claramente definidos; e focar em melhorias.

No estudo em questão, os KPI's serão fundamentais para identificar o melhor cenário para implantar o redesenho e, em seguida, para verificar se as medidas tomadas tiveram os efeitos esperados. Esse acompanhamento faz-se necessário, visto que, algumas transportadoras passarão a atender regiões diferentes do que fazem no cenário atual, sendo assim, a expectativa do nível de serviço, por exemplo, dá-se apenas pelas informações contratuais do fornecedor.

Em suma, os indicadores irão apontar quais prestadores de serviço estão com uma performance abaixo do esperado, para que, em seguida, medidas de ajuste sejam tomadas.

#### 2.3.1 CMU

O conceito de CMU é o de Custo Médio Unitário, ou seja, esse é o principal indicador da área para acompanhamento dos Custos de Transporte. Seu cálculo se dá pela somatória dos custos de frete dividido pelo volume (peças) entregues no mês em questão.

Para um melhor entendimento dos custos, esse valor é decomposto por CD de origem, região de destino, modalidade da entrega (Leve ou Pesado). Dessa maneira, é possível entender as razões de suas variações, seja pela alteração na composição de Leves/Pesados, visto que, de modo geral, é mais barato entregar pedidos de produtos leves; ou ainda qual o impacto da distribuição geográfica, uma vez que, caso o volume migre para regiões mais distantes, o custo das entregas tende a aumentar.

Além disso, o CMU será um dos drivers para orientar a nova distribuição do volume, pois será fundamental ponderar as regiões em que possuir um custo de transportes trará um maior valor para o consumidor. O acompanhamento desse indicador é importante também para verificar se os ganhos financeiros ocasionados pela redistribuição do volume estão dentro do esperado ou se, por alguma razão, estão ocorrendo custos extras que não estavam previstos.

#### 2.3.2 OTIF

O OTIF é um indicador de desempenho que verifica a qualidade da entrega de produtos e serviços, com o objetivo de avaliar a performance dos fornecedores. Sua sigla representa as letras iniciais dos termos em inglês:

- *On Time*: produtos/serviços devem ser entregues numa determinada data, horário e local;
- *In Full*: produtos/serviços devem estar dentro das especificações acordadas com o cliente.

Conforme já mencionado na introdução, a empresa já se utiliza desse indicador, no entanto, com uma visão diferente do conceito original desse KPI, uma vez que, a visão atual é feita

com relação ao prazo de entrega acordado com o cliente, ou seja, caso a entrega seja feita dentro da promessa realizada ao consumidor final, a transportadora terá cumprido o seu papel.

Entretanto, essa visão beneficia apenas o fornecedor do serviço, uma vez que, sempre há uma distância com relação ao prazo de entrega em contrato com a transportadora e o informado para o cliente para casos de intercorrências. Sendo assim, nesse cenário, há uma distorção do prazo médio de entrega (STD) pois a transportadora já tem conhecimento de que sua avaliação não será comprometida caso não cumpra o *transit time* acordado em contrato.

Visto que, um dos objetivos desse estudo é melhorar o nível de serviço, será feita a alteração do cálculo desse KPI para que as transportadoras sejam medidas pelo prazo de entrega que se comprometeram a realizar para com a empresa. Essa mudança será fundamental para a implantação do Programa de Ônus e Bônus. Além disso, ficará evidente quais transportadoras estão com dificuldades operacionais e, conseqüentemente, iniciar as análises para entender quais ajustes na rede serão necessários.

### 2.3.3 STD

Esse KPI, *Shipping to Delivery*, indica qual o prazo médio de entrega da transportadora, ou seja, seu cálculo se dá pela média do prazo realizado por todas as entregas feitas no período.

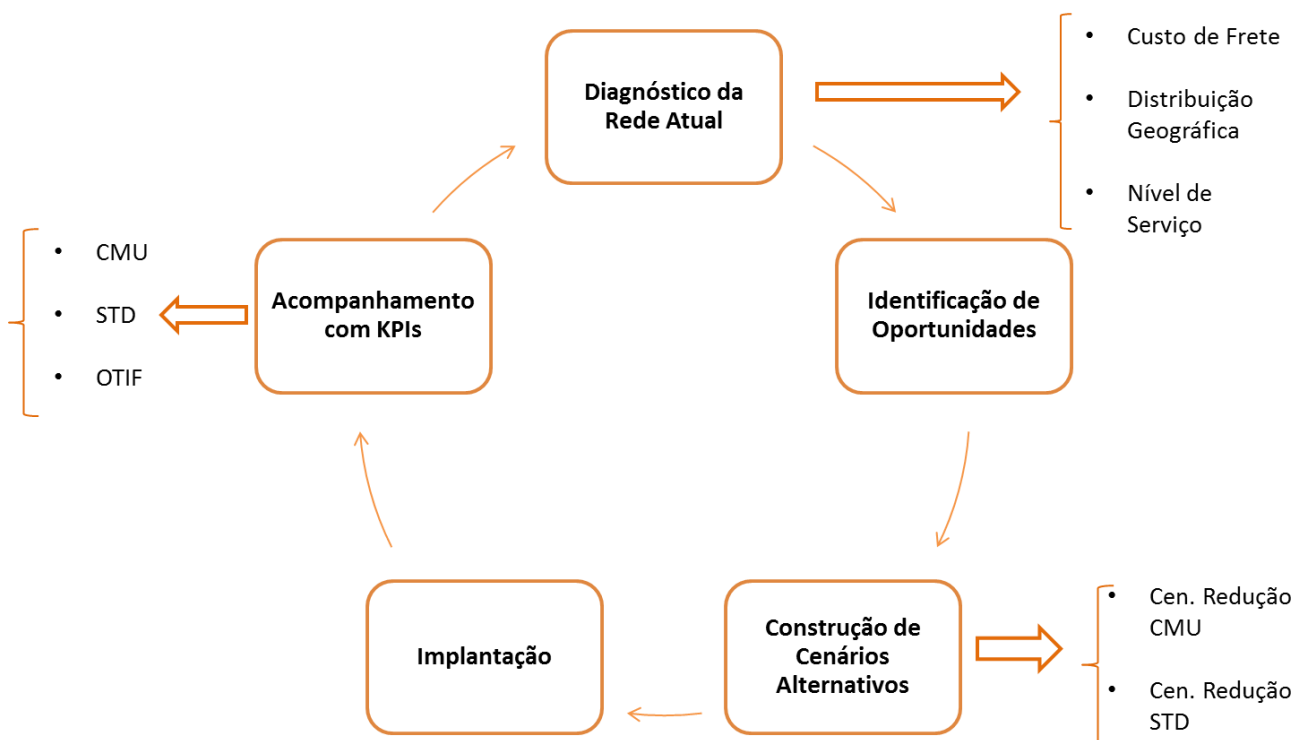
O STD tem uma forte relação com o OTIF, pois, conforme já explicado, esse último passará a ser medido com base no prazo de entrega contratado, gerando uma tendência de redução no prazo de entrega geral da companhia. O acompanhamento após essa alteração do racional de medição é importante pois a consequente redução do STD real dará segurança para que a empresa possa diminuir a promessa de prazo de entrega ao seu cliente final.

Além do cálculo do prazo médio, serão feitas análises para verificar a moda e a dispersão das entregas no tempo de cada transportadora, possibilitando assim visões mais precisas, visto que, será possível verificar em que momento as entregas estão ocorrendo (STD) e qual a distância para atingir o que fora acordado. Essas informações serão importantes nos momentos de feedback aos fornecedores, pois será possível ser mais específico em quais regiões precisam de ajustes e de quantos dias.

## 3. MÉTODO

A metodologia aplicada na realização desse trabalho, busca fazer com que a tomada de decisões relacionadas a distribuição de volume entre as transportadoras seja mais clara e pautada em critérios bem definidos.

Para o atingimento desse objetivo, o método será dividido, conforme ilustrado na figura 1, em quatro etapas: Diagnóstico da Rede Atual e Identificação de Oportunidades; Construção de Cenários Alternativos; Análise dos Resultados e escolha do Melhor Cenário; Implantação; e Acompanhamento com KPIs.



**Figura 1:** Método para Redesenho da Malha de Transportes.

Fonte: Autor

### 3.1. Diagnóstico da Rede Atual e Identificação de Oportunidades

Conforme explicado na Introdução, a área de transportes da empresa em questão sofre com decisões feitas no passado que não surtiram o resultado esperado, seja uma melhoria de nível de serviço ou uma redução expressiva no prazo médio de entrega. Além disso, existe a falta de um registro histórico dessas alterações, criando-se, dessa maneira, uma situação de falta de conhecimento sobre a malha de transportes atual.

Sendo assim, faz-se necessário, como primeira parte desse estudo, o entendimento do cenário em que a empresa se encontra e conseqüentemente quais oportunidades existem, ou seja, deve-se entender quais são as opções de transportadores por região; qual o nível de serviço de cada um deles; verificar o STD por fornecedor e região de atendimento, além de verificar quais as restrições operacionais ou contratuais do negócio.

Dessa maneira, os problemas ficarão mais evidentes, fazendo com que a liderança perceba a necessidade de mudanças e, em seguida, possua um direcionamento embasado de qual a melhor maneira de realizar essas alterações.

### 3.2. Cenários Alternativos

A primeira etapa, conforme explicado no tópico anterior, será a construção de um Cenário Base, sendo composto pela malha de transportes atual da companhia, ou seja, será possível

verificar como o volume está distribuído entre as transportadoras; o custo atual de frete por região; prazo médio de atendimento e nível de serviço dos prestadores de serviço.

Esse cenário inicial servirá como base de comparativo para os cenários criados a partir das simulações. Os cenários podem variar, de maneira geral, por meio dos seguintes fatores:

- **Área Geográfica:** As simulações serão realizadas com base nas abrangências fornecidas pelas transportadoras, ou seja, quais as regiões destino são atendidas e em quais estados elas realizam operações de coleta. Nesse momento deve-se verificar, também, se os fornecedores ainda não realizam entregas para alguma localidade, no entanto, possuem interesse em iniciar essa operação. Outro ponto a ser considerado é o de entender quais transportadoras possuem expertise em regiões específicas que, historicamente, trazem impacto no nível de serviço da companhia, por exemplo, áreas de risco no Rio de Janeiro, trazendo assim, um diferencial no momento da decisão do melhor cenário.
- **Volume:** Esse fator está ligado ao relacionamento que a empresa possui com os fornecedores. De maneira geral, a ideia é a de construir parcerias, ou seja, não possuir um grande número de transportadoras disputando o volume de uma região. No entanto, deve-se estar atento caso haja uma concentração excessiva de entregas em poucos fornecedores, uma vez que, essa situação pode gerar um forte poder de barganha para o prestador de serviço, fazendo com que esse tenha meios de pressionar a companhia por um reajuste ou ainda por mais volume, por exemplo.
- **Perfil de atendimento:** Dentro da gama de fornecedores de serviço de transporte, existe uma variação do perfil de carga que suas operações possuem expertise. Existem transportadoras que realizam entregas apenas de produtos pesados, ou aquelas que possuem o perfil de *courrier*. Essa diferença no perfil ocorre pela decisão estratégica dos fornecedores de quais mercados atuar e, conseqüentemente, como montar sua estrutura, por exemplo no tipo de frota que será adquirida.

Essas análises buscam simular as decisões tomadas pelo sistema do site com relação à definição de qual transportadora deverá realizar cada uma das compras realizadas no dia. Atualmente, os critérios priorizados são menor custo e menor prazo, respectivamente. Dessa maneira, com a análise sendo feita entrega por entrega, será possível verificar as diferenças com as decisões apontadas pela base histórica e, conseqüentemente, verificação de oportunidades.

### **3.3. Análise dos Resultados e Escolha do Melhor Cenário**

O início dessa etapa tem por objetivo, o entendimento dos *outputs* obtidos por meio das simulações.

Deve-se verificar se todas as restrições do negócio estão sendo cumpridas e se os cenários criados são viáveis operacionalmente. Para isso, faz-se necessário reunir os gestores da área para que os riscos sejam mapeados e, assim, cenários que, por ventura, não atendam as expectativas da área sejam descartados. Pode-se considerar, como exemplo dessa situação, a não consideração de uma transportadora em certa área, pelo entendimento de que suas filiais estão muito distantes, dessa maneira talvez a estrutura desse fornecedor não seja a mais



adequada para as necessidades da operação, podendo, assim, trazer riscos para o nível de serviço pretendido.

Outro ponto a ser considerado é o de como o redesenho da malha poderá impactar nas relações com os fornecedores, visto que, o aumento excessivo de volume para uma transportadora pode, como já explicado, levar a um aumento de seu poder de barganha e até, por consequência disso, levar a extinção de uma segunda opção (*backup*) na região. No entanto, por outro lado, pode significar a criação de uma parceria forte que trará benefícios a ambos. Sendo assim, é necessário que se analise cada um desses casos, para encontrar uma solução que traga o equilíbrio desses fatores.

Em seguida, o objetivo é o de entender quais *drivers* irão orientar a redistribuição da malha para cada região, ou seja, em quais regiões a empresa está disposta a comprometer seu custo por entrega (CMU) em prol de um nível de serviço superior (OTIF), ou ainda, em quais casos a decisão será oposta a essa. Sendo assim, é fundamental, nesse momento, a utilização dos KPIs (STD, OTIF e CMU), uma vez que, serão eles que indicarão qual o melhor cenário.

Com as informações das simulações e do entendimento das prioridades em mãos, juntamente com os inputs dos gestores da área será possível decidir qual o melhor cenário para o redesenho da malha de transportes.

### **3.4. Implantação e Acompanhamento com KPIs**

Após a decisão de qual o melhor cenário, deve ocorrer a implantação do redesenho da malha. Nesse momento, é bastante importante que haja sinergia entre as áreas de Planejamento, Cadastro e Operação, visto que, as áreas de atuação de cada transportadora devem ser cadastradas de acordo com a distribuição planejada no redesenho para que os resultados esperados sejam atingidos. Além disso, o suporte da área de Operação é fundamental para garantir que os fornecedores estejam preparados para o volume que irão receber e realizar o acompanhamento do nível de serviço que está sendo performado.

Ainda que exista esse acompanhamento próximo pela equipe de operação, faz-se necessário medir os KPIs (STD, CMU e OTIF) diariamente, desse modo será possível verificar variações entre o cenário teórico e prático. Esse ponto é fundamental pelo fato de que novas oportunidades podem surgir a qualquer momento, seja pelo desempenho fraco de uma transportadora ou ainda pela possibilidade de incluir um novo fornecedor na malha de transportes.

## **4. APLICAÇÃO PRÁTICA**

### **4.1. Cenário Atual**

A aplicação prática desse estudo será iniciada no estado de São Paulo, visto que, conforme ilustrado na figura 2, esse é o estado com a maior concentração de entregas, trazendo assim resultados imediatos para a companhia.



**Figura 2:** Distribuição de entregas por estado.

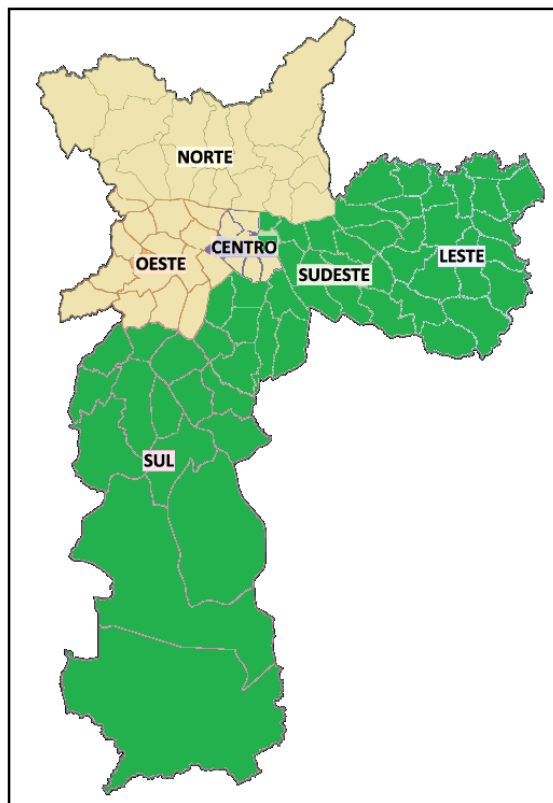
Fonte: Autor

O primeiro passo será o de obter as informações do Cenário Atual (Base) referentes ao CMU e STD. Para isso, serão calculados, através de uma base histórica, os custos por entrega e o tempo médio de atendimento cadastrado das transportadoras que realizaram a distribuição desse volume. Sendo assim, nesse momento deve-se aplicar as tabelas de frete contratadas, de acordo com as seguintes informações das entregas ocorridas: peso bruto, volume, valor de nota, CEP Destino, CD de Origem e Perfil de Atendimento (Leve/Pesado). Realizando os cálculos para cada entrega será possível ter maior precisão no comparativo com os cenários futuros que serão criados.

Vale ressaltar que no Cenário Base existem restrições com relação a área de atuação das transportadoras e do modelo de atuação. Por exemplo, para atendimento das entregas de Pesados na cidade de São Paulo, as Transportadoras D e E recebiam o volume de Leves com mais de 10 kg sem disputa com os outros fornecedores. Sendo essa uma decisão totalmente

comercial, o entendimento para os novos cenários é de que não se deve restringir uma oportunidade sabendo que essa não trará impactos na operação.

Outra restrição importante está relacionada à distribuição geográfica, uma vez que, em alguns casos, as transportadoras não tinham competição em suas áreas de atuação. Por exemplo, as entregas de Pesado na Capital, estavam divididas conforme a Figura 3. Nesse caso, esses fornecedores tinham suas regiões de atuação bem delimitadas, sendo que um deles era responsável pelas entregas da Zona Oeste, Centro e Norte, enquanto a outra transportadora atendia o restante da cidade.

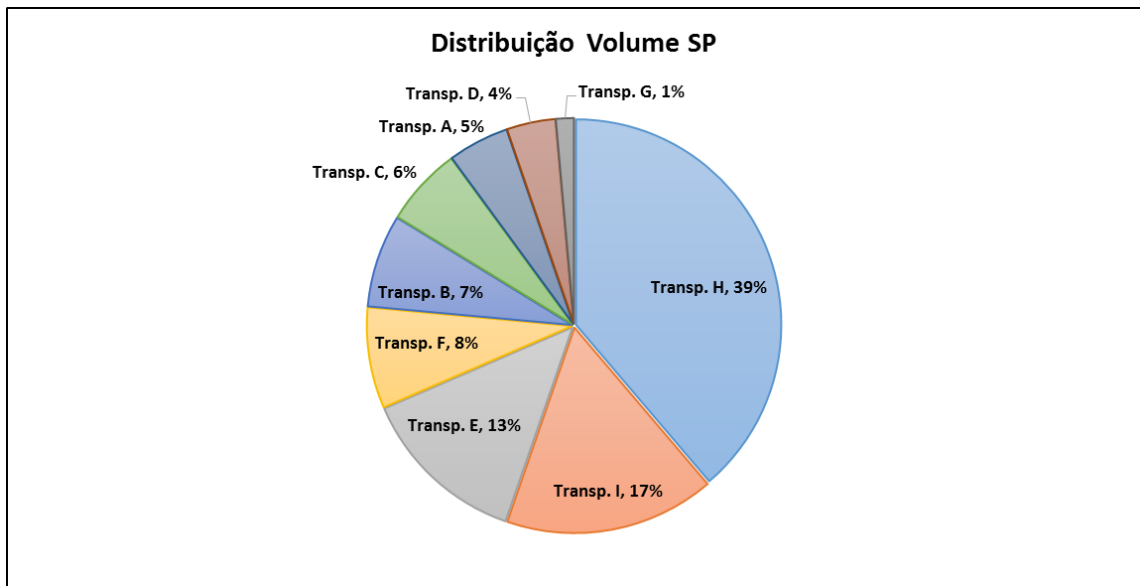


**Figura 3:** Distribuição Volume Pesados na cidade de São Paulo.

Fonte: Autor

O Cenário Atual possui um Custo de Frete de R\$3.475.885, com CMU de R\$15,74. É possível entender como está distribuído o volume no estado de São Paulo visualizando a figura 3.

Analisando a malha atual, algumas questões devem ser levantadas, por exemplo, por qual motivo existe concentração de volume com a Transportadora H; essa transportadora possui realmente o menor custo; o tempo de entrega é compatível com a experiência de compra que a empresa deseja passar?



**Figura 4:** Distribuição Volume no Cenário Atual.

Fonte: Autor

O tempo médio de entrega pode ser visto na Tabela 1. Essa tabela será útil para identificar se existem diferenças grandes entre os níveis de serviço das transportadoras, ou se os fornecedores que atendem em um prazo maior estão realizando entregas em regiões mais distantes.

**Tabela 1:** Informações Cenário Atual.

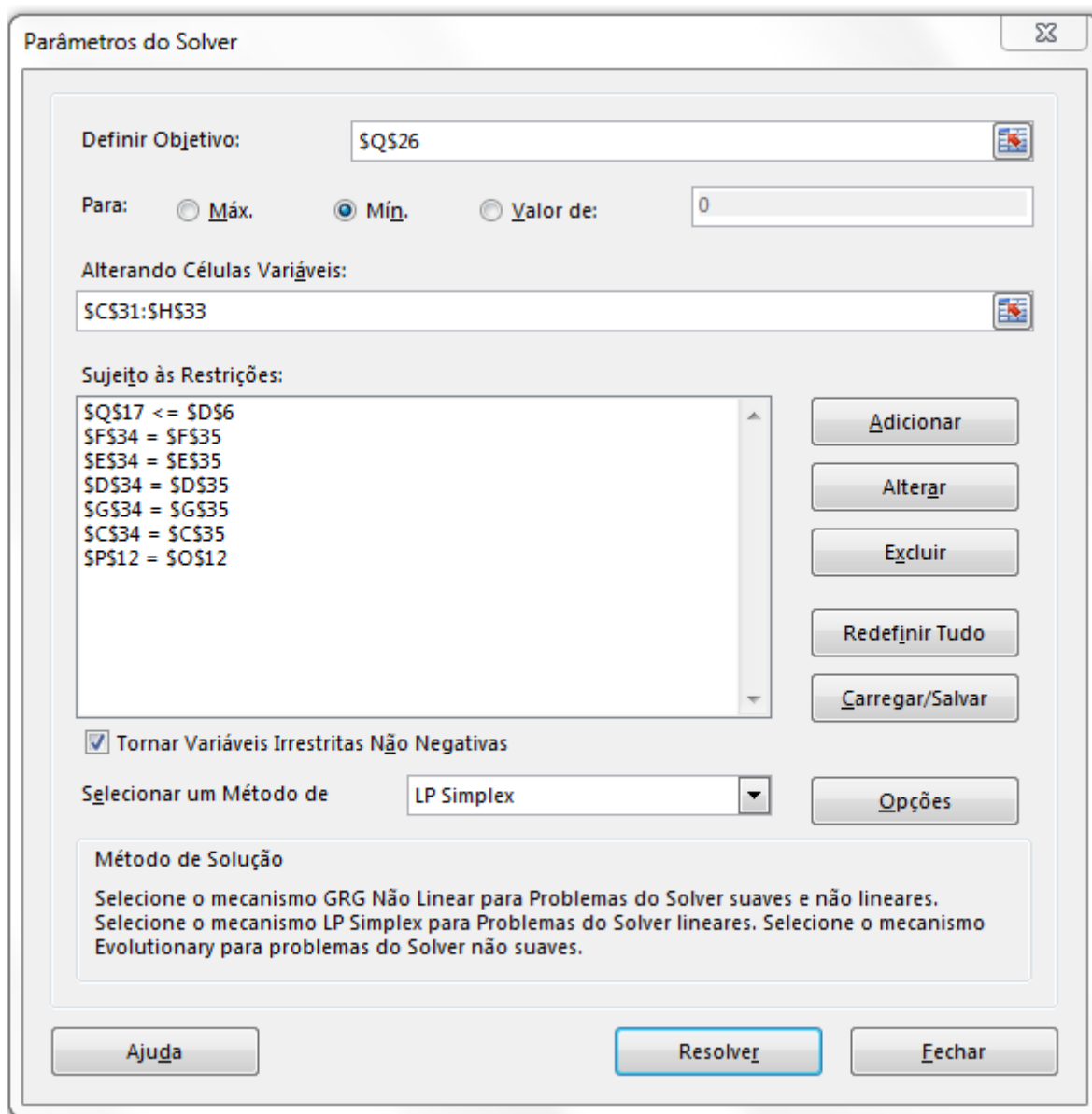
Fonte: Autor

<b>Transportadora</b>	<b>% Volume</b>	<b>STD Médio</b>	<b>Custo Frete</b>
Transp. H	38,76%	3,63	686.138
Transp. I	16,55%	2,87	198.834
Transp. E	13,21%	4,23	748.256
Transp. F	7,93%	3,49	449.721
Transp. B	7,29%	5,63	695.186
Transp. C	6,19%	6,81	440.775
Transp. A	4,80%	11,89	127.164
Transp. D	3,85%	4,67	64.831
Transp. G	1,42%	10,65	64.980
<b>STD Ponderado</b>		<b>4,45</b>	<b>3.475.885</b>
<b>Custo Total</b>			<b>3.475.885</b>

Vale ressaltar que mesmo que os cenários apresentados nesse trabalho refiram-se apenas ao estado de São Paulo, o entendimento é de que o redesenho seja necessário para todo o Brasil, desse modo, para auxiliar na priorização das regiões para análise da distribuição foi

construído um modelo no Solver para entendimento do máximo de redução de CMU e STD que pode ser esperado para cada região a ser analisada.

A ferramenta funciona tendo como função objetivo reduzir o custo de frete a valores mínimos, tendo como variáveis de decisão o percentual de volume que cada transportadora irá receber e pode ter como restrições o STD máximo para a região e qual o máximo de volume que cada fornecedor pode ter.



**Figura 5:** Fórmulas do Solver.

Fonte: Autor

Essa função é bastante útil para essas análises de *trade off*, uma vez que, a ferramenta ajuda a já descartar cenários que não atendam às necessidades da área de Transportes. Na tabela 2 é possível ver, um exemplo, de como o Solver funciona e da solução encontrada:



histórico. De acordo com o histórico, o custo do frete foi de R\$25,02 enquanto que nesse novo cenário o frete passaria a ser de R\$18,05, ou seja, caso a distribuição estivesse de acordo com esse cenário, essa entrega seria R\$6,97 mais barata.

Após o término da simulação, foi possível chegar a um custo total de frete de R\$3.393.935, ou seja, redução de aproximadamente R\$82 mil. Esse novo cenário promoveu uma queda de R\$0,37 no CMU (R\$15,74).

Em contrapartida, houve um aumento no tempo médio de atendimento, visto que, foi necessário aumentar a participação de transportadoras que possuem um *transit time* maior. Essa variação no STD é demonstrada na Tabela 3.

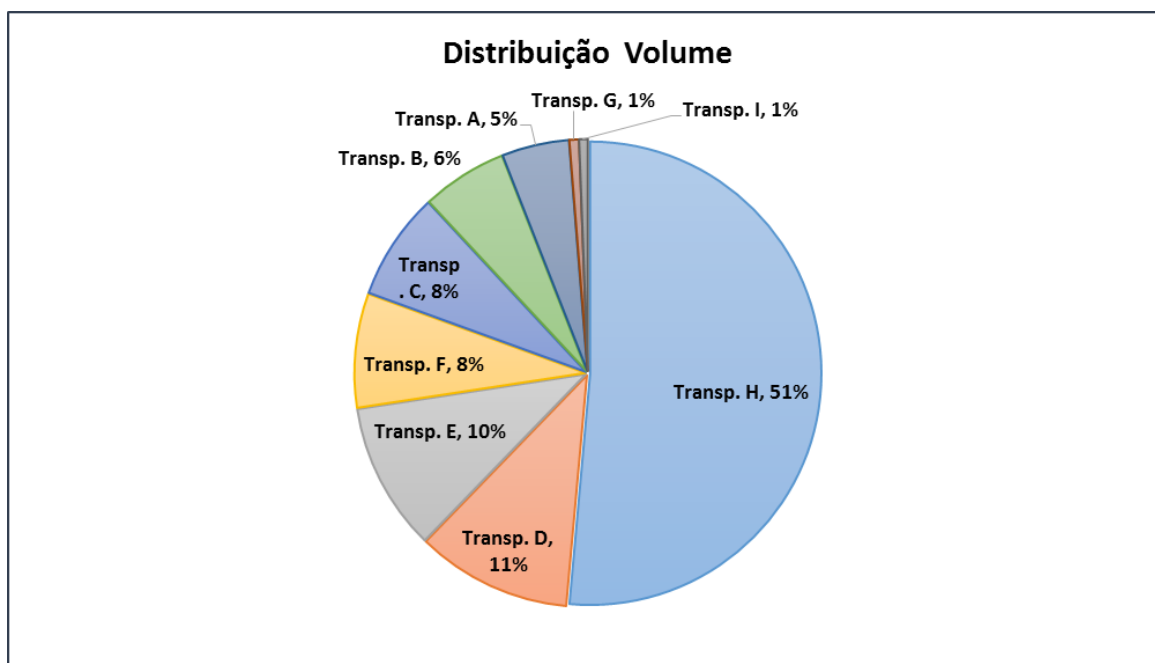
**Tabela 3:** Comparativo Cen. Atual e Cen. Redução CMU

Fonte: Autor

Transportadora	% Volume	STD Médio	Custo Frete
Transp. H	38,76%	3,63	686.138
Transp. I	16,55%	2,87	198.834
Transp. E	13,21%	4,23	748.256
Transp. F	7,93%	3,49	449.721
Transp. B	7,29%	5,63	695.186
Transp. C	6,19%	6,81	440.775
Transp. A	4,80%	11,89	127.164
Transp. D	3,85%	4,67	64.831
Transp. G	1,42%	10,65	64.980
		<b>STD Ponderado</b>	<b>Custo Total</b>
		4,45	3.475.885

Transportadora	% Volume	STD Médio	Custo Frete
Transp. H	63,64%	3,55	1.599.171
Transp. I	5,93%	3,09	82.872
Transp. E	7,93%	4,24	561.857
Transp. F	5,64%	3,56	291.098
Transp. B	4,36%	5,48	347.763
Transp. C	6,88%	6,79	596.426
Transp. A	1,42%	11,81	51.983
Transp. D	3,11%	3,34	78.900
Transp. G	1,11%	10,98	69.322
		<b>STD Ponderado</b>	<b>Custo Total</b>
		4,10	3.679.393

Como ponto de atenção para esses resultados, destaca-se o grande aumento de participação das transportadoras H e D (Figura 6). Como já apontado, deve-se sempre medir os riscos de possuir transportadoras que tenham um grande percentual do volume de entregas.



**Figura 6:** Distribuição Volume no Cenário Redução CMU.

Fonte: Autor

#### 4.2.2 Cenário 02: Redução do STD

O intuito desse cenário é o oposto do anterior. Nesse caso, o objetivo vai ser priorizar, em cada entrega, a transportadora que atenderá o consumidor no menor tempo possível. A simulação possibilitará, também, verificar quanto o custo de frete seria encarecido caso o sistema ficasse parametrizado para optar pelo fornecedor com menor *lead time*.

Assim como no Cenário de Redução do CMU, foram desconsideradas as restrições comerciais que impedem a competição no Cenário Atual.

**Tabela 4:** Comparativo Cen. Atual e Cen. Redução STD

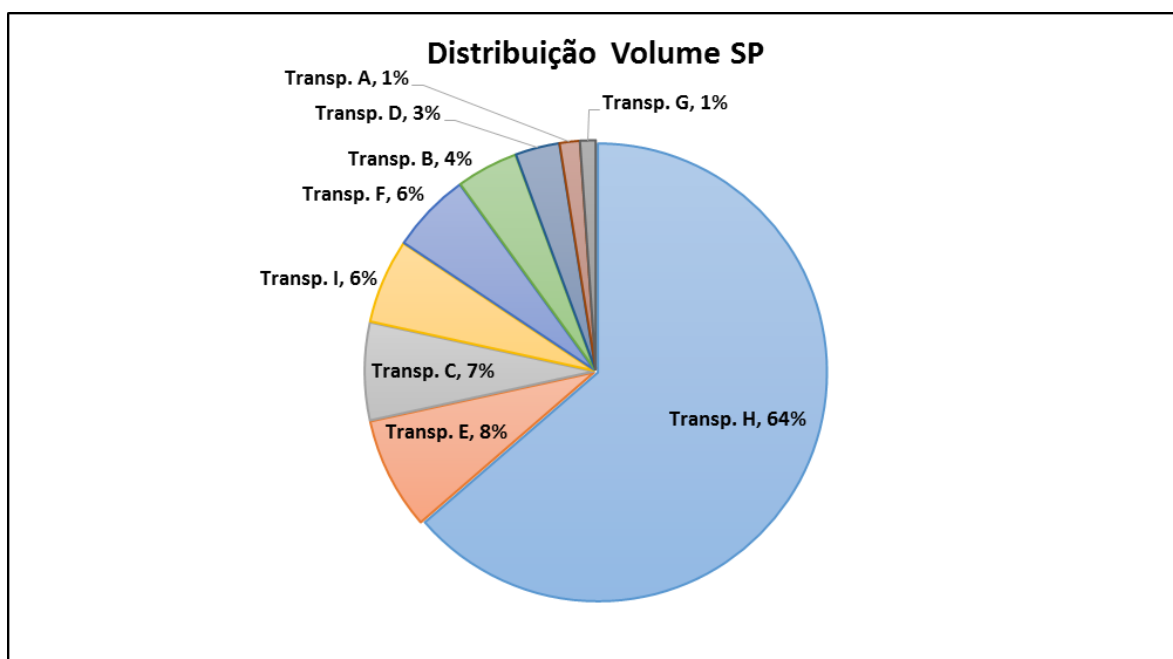
Fonte: Autor

Transportadora	% Volume	STD Médio	Custo Frete
Transp. H	38,76%	3,63	686.138
Transp. I	16,55%	2,87	198.834
Transp. E	13,21%	4,23	748.256
Transp. F	7,93%	3,49	449.721
Transp. B	7,29%	5,63	695.186
Transp. C	6,19%	6,81	440.775
Transp. A	4,80%	11,89	127.164
Transp. D	3,85%	4,67	64.831
Transp. G	1,42%	10,65	64.980
<b>STD Ponderado</b>		<b>4,45</b>	<b>3.475.885</b>
			<b>Custo Total</b>

Transportadora	% Volume	STD Médio	Custo Frete
Transp. H	63,64%	3,55	1.599.171
Transp. I	5,93%	3,09	82.872
Transp. E	7,93%	4,24	561.857
Transp. F	5,64%	3,56	291.098
Transp. B	4,36%	5,48	347.763
Transp. C	6,88%	6,79	596.426
Transp. A	1,42%	11,81	51.983
Transp. D	3,11%	3,34	78.900
Transp. G	1,11%	10,98	69.322
<b>STD Ponderado</b>		<b>4,10</b>	<b>3.679.393</b>
			<b>Custo Total</b>



Nessa simulação houve uma redução do STD em 0,35 dia (Tabela 4), que mesmo aparentemente não sendo uma redução expressiva, deve-se considerar que a região em questão é a que concentra o maior volume do Brasil, sendo assim, o impacto na meta do STD geral é bastante significativo. Em contrapartida da diminuição do STD, houve um aumento superior a R\$200 mil no custo do frete (R\$3.679.393), levando o CMU ao valor de R\$16,67.



**Figura 7:** Distribuição Volume no Cenário Redução STD.

Fonte: Autor

Com relação a distribuição, destaca-se o fato de a transportadora H possuir, aproximadamente, 64% do volume nesse cenário (Figura 7). Novamente, esse risco deve ser considerado na escolha do melhor cenário.

Um segundo ponto de atenção para esse cenário é o de que, caso seja selecionado, será necessário um esforço junto a equipe de TI para que o sistema de decisão do site seja alterado para funcionar de acordo com essa nova regra.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seguindo a Metodologia apresentada, esse trabalho possui os objetivos de redesenhar a malha de transportes de uma grande empresa do segmento de *e-commerce* e acompanhar as alterações realizadas com indicadores claros e bem definidos.

Com base nos cenários desenhados, agora é possível pautar as tomadas de decisão com base em um modelo que indicará as vantagens e desvantagens de executar a ação planejada. Além disso, agora é possível de mensurar os riscos e acompanhar se os efeitos pretendidos estão sendo atingidos na realidade.

Nessa etapa de decisão do Cenário a ser implantado é importante que todos os gestores da área de transportes participem, uma vez que, todos sofrerão algum tipo de impacto com as mudanças na distribuição. Além disso, é fundamental, nesse momento, definir qual a estratégia será utilizada para o atingimento das metas do departamento, ou seja, quais drivers indicarão o caminho a ser seguido em cada região. Outro ponto a ser considerado é o de que a participação dos gestores será importante para contribuir com informações de restrições que por algum motivo ainda não foram consideradas, informar sobre negociações com novos prestadores de serviço e consideração dos riscos incorporados à operação.

Deve-se destacar também que decisões tomadas para São Paulo, podem ser compensadas por outra região do Brasil, ou seja, o pensamento deve estar alinhado com a estratégia geral da companhia.

O segundo Cenário gera uma redução considerável no STD médio para o estado de São Paulo. Vale destacar que essa redução é ainda mais impressionante por se tratar de uma região muito competitiva, onde historicamente não há grandes margens para melhorias, visto que, os projetos de aumento de Nível de Serviço geralmente já estão focados nesse local. No entanto, o aumento de mais de R\$200 mil/mês no custo de frete, torna esse cenário impraticável de acordo com a estratégia atual da empresa.

A decisão de optar pelo primeiro cenário trará redução nos custos de transporte de algo em torno R\$980 mil em um ano, considerando que o volume médio do mês analisado se mantenha.

Ainda assim, vale como ressalva o alto percentual de volume para a transportadora H, o que pode ocasionar um aumento de seu poder de barganha e, ainda, faz-se necessário entender se a infraestrutura da transportadora está pronta para esse aumento de participação. Caso o entendimento seja de que o risco com essa transportadora é muito alto, pode-se realizar novas simulações com o objetivo de reduzir sua participação nos locais em que a substituição por outro fornecedor não traga um grande impacto no custo.

Conforme explicado no Método, a implantação do redesenho não encerra o projeto, visto que, as análises teóricas podem ter desvios dentro da aplicação prática. Nesse ponto é fundamental o acompanhamento com os KPIs (CMU, STD e OTIF) para buscar soluções junto às transportadoras ou ainda caso o objetivo não esteja sendo atingido voltar a realizar um novo redenho para a distribuição do volume.

Após a implantação e acompanhamento do redesenho da malha, o entendimento é que o estudo seja replicado para as outras regiões do país, no entanto para cada caso analisado deve-se novamente entender as restrições e alinhar quais os objetivos buscados para o local em questão.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BALLOU, R. H. (2006). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial* (5ª ed.). Ed. Bookman, Porto Alegre.

CHOPRA, S. e MEINDL, P. (2003). *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operação*. Ed. Prentice Hall, São Paulo.

CORRÊA, H. L. (2014). *Administração de Cadeias de Suprimento e Logística: O Essencial*. Ed. Atlas. São Paulo.