

# CONSOLIDAÇÃO NA OPERAÇÃO DE TRANSFERÊNCIA DE PRODUTOS ACABADOS ENTRE CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE BEBIDAS

**ALINE MEGUMI KANEKO**

**Prof. Dr. Paulo Sérgio Ignácio**

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transportes  
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo  
Universidade Estadual de Campinas

## **RESUMO**

O objetivo deste trabalho é reduzir a frota contratada e os custos logísticos através da consolidação de cargas na transferência de produtos entre centros de distribuição de uma indústria de bebidas. O problema enfrentado pela indústria é o excesso de contratação de fretes avulsos (*spots*) e a dificuldade na consolidação de carga nos fornecedores terceiros. A solução sugerida é viável considerando-se a capacidade de armazenagem e pode-se esperar uma economia em 2013, com a redução de fretes *spots* e redução da taxa de *stock-out*.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to reduce the hired fleet vehicles and the logistics costs by the load consolidation in the product transfer between the distribution centers of a beverage company. The problem faced by the company is the excess of hired spots fleet vehicles and the difficult in the load consolidation at the outsourced suppliers. The suggested solution is viable considering the storage capacity and could be expected a saving in 2013, through the reduction of spots fleet and the decrease of the stock-out rate.

## **1. INTRODUÇÃO**

O cenário atual da economia globalizada gera a necessidade de constantes mudanças na realidade vivida pelas empresas, que são afetadas pela alta concorrência e marcadas pela busca constante de novas tecnologias e adequações de processos que garantam uma distribuição eficiente e um alto nível de serviço.

Segundo Corrêa (2010), os custos, a velocidade, a confiabilidade, a frequência e a qualidade dos meios de transporte utilizados são aspectos essenciais na gestão de redes globais de suprimentos, e influenciam na quantidade e na localização das unidades logísticas necessárias para que uma rede de suprimentos atenda aos seus clientes e nos níveis de eficiência dos estoques e de serviços.

Para obter vantagem competitiva é fundamental que as empresas possam entregar os seus produtos aos clientes no menor prazo possível. Sendo assim, a importância da logística de distribuição e dos transportes vem crescendo constantemente, pois além de afetar o preço do produto final, já que representam a maior parcela dos custos logísticos nas empresas, também afetam diretamente o nível de serviço.

Uma das formas de atingir níveis de serviços e preços compatíveis com as exigências do mercado é a criação e otimização de uma rede de distribuição que envolva fábrica e centros de distribuição – tanto pulmão quanto para atender os clientes finais. Em tais redes, a distribuição de produtos acabados, das fábricas aos centros de distribuição e entre os centros são fundamentais para que os produtos cheguem até o cliente final no tempo certo. A rede de distribuição que tenha uma infraestrutura que permita a consolidação de carga é capaz de otimizar o transporte e reduzir custo e tempo na operação.

O objetivo do trabalho é reduzir a frota contratada e também os custos logísticos através da consolidação de cargas na transferência de produtos entre centros de distribuição de uma indústria de bebidas.

O problema enfrentado pela indústria é o excesso de contratação de fretes avulsos (*spots*) para abastecimento de uma rede de centros de distribuição localizados no Estado de São Paulo, considerando diferentes níveis de demanda e gerando dificuldades na consolidação de bebidas pelo fornecedor, aumento no tempo de abastecimento e ruptura no atendimento aos clientes. Esse trabalho se justifica pelo aumento da frota terceirizada contratada e a dificuldade de gestão da entrega de produtos em tempo hábil para atendimento dos clientes.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Planejamento de transferências em distribuição**

As redes de distribuição são, de uma maneira geral, compostas por um conjunto de instalações que fazem a recepção, armazenagem e expedição de materiais, um conjunto de rotas e meios que ligam as diferentes instalações e um conjunto de meios que permitam o transporte das mercadorias através das rotas. As instalações podem ser fábricas, armazéns regionais (centros de distribuição), distribuidores locais ou lojas.

Segundo Zylstra (2008), há algum tempo atrás o centro de distribuição desempenhava o papel de pulmão de tempo e estoque entre as variações dos fluxos de demanda gerados pelos grandes lotes da fábrica e as quantidades menores pedidas pelos clientes, ou seja, os centros de distribuição acumulavam os estoques aguardando o momento de entregar ao cliente.

Um centro de distribuição é uma configuração regional de armazém onde são recebidas cargas consolidadas de diversos fornecedores. Essas cargas são fracionadas a fim de agrupar os produtos em quantidade e sortimento corretos e, então, são encaminhadas aos pontos de venda mais próximos. As funções básicas de um centro de distribuição são recebimento, movimentação, armazenagem, separação de pedidos e expedição. (Rodrigues & Pizzolato, 2003)

A adoção de um centro de distribuição no sistema logístico pode gerar vantagens pela centralização de estoque, beneficiando todos os elos da cadeia: fornecedor, empresa e consumidor. Calazans (2001) cita como vantagem a redução do custo de transporte, liberação de espaço nas lojas, redução de mão-de-obra nas lojas para o recebimento e conferência de

mercados e a diminuição de falta de produtos nas lojas. Além disso, há ganho no atendimento ao cliente, que pode ser servido mais rapidamente a partir de pontos mais próximos.

Além da distribuição de produtos entre fábricas e centros de distribuição, muitas vezes as empresas realizam transferências de produtos entre os centros de distribuição. Tanto no primeiro quanto no segundo caso, deve-se basicamente considerar a disponibilidade de produtos em estoque, a política de estoques dos produtos, as distâncias e tempos entre origens e destinos e garantir a disponibilidade de transporte e recursos para realizar a operação.

A transferência de produtos entre centros de distribuição pode ser realizada quando um centro de distribuição é o pulmão entre a fábrica e outros centros. Algumas empresas optam por este tipo de rede porque em uma cadeia alguns centros de distribuição podem estar distantes da fábrica e/ou requerem volumes muito pequenos, dificultando a consolidação de carga na origem. Outro motivo para realizar transferência é atender a demanda em um centro de distribuição de um produto que não está disponível na fábrica, porém, está disponível em outro centro de distribuição. O remanejamento entre os centros pode garantir agilidade de resposta à variação da demanda e a disponibilidade do produto ao cliente.

## **2.2. Sistemas de distribuição e consolidação**

Segundo Ballou (2010), exigências diferenciadas de serviços aos clientes, características diferenciadas de produtos e níveis diferenciados de vendas entre múltiplos itens que uma empresa normal distribui indicam a conveniência da adoção de estratégias múltiplas de distribuição para a linha de produtos. Deve-se diferenciar os produtos que exigem transporte pós- armazenagem daqueles que é preciso despachar diretamente aos clientes a partir de fábricas, vendedores ou outros pontos de origem, porque a estrutura de tarifas de transporte induz os embarques em volumes proporcionais a veículos lotados, os produtos deveriam ser divididos primeiramente de acordo com o tamanho do embarque. Os clientes que fazem pedidos em quantidades de alto volume deveriam ser atendidos diretamente, ficando o atendimento de todos os demais para ser feito a partir dos armazéns.

Do volume restante das vendas, os produtos deveriam ser diferenciados por localização, ou seja, os itens de alto giro deveriam ser postos nos armazéns de campo situados nos pontos mais remotos do canal de distribuição. Itens de médio volume deveriam ser postos em um número menor de localizações regionais. Os itens de baixo giro deveriam ser postos apenas em pontos de estocagem centralizados, como as fábricas.

A distribuição diferenciada é aplicável quando se levam em conta outros fatores além do volume. Ou seja, é possível estabelecer canais separados de distribuição para casos de pedidos de clientes regulares e também para pedidos pendentes. O primeiro deles se destinaria ao atendimento de pedidos a partir de armazéns. Ocorrendo, porém a situação de estoque inexistente, entraria em vigor um sistema de suporte da distribuição capacitado a satisfazer os pedidos a partir de pontos

secundários de estocagem utilizando-se então de transporte *premium* para superar a desvantagem representada pela maior distância até os pontos de distribuição.

A estratégia mista de distribuição terá custos mais baixos que os da estratégia pura, exclusiva. Embora estratégias unificadas possam tirar proveito de economias de escala e da administração descomplicada, ficam em desvantagem quando a linha de produção tem variações significativas em termos de cubagem, peso, tamanho dos pedidos, volume de vendas e exigências dos serviços aos clientes. Uma estratégia mista permite o estabelecimento de uma estratégia ótima para grupos diferenciados de produtos.

Segundo Ribeiro et al. (2010), ao buscar uma maior proximidade do mercado consumidor, muitas empresas optam por centros de distribuição avançados, mais próximos aos mercados, para onde a carga consolidada é movimentada. A vantagem deste sistema é uma maior agilidade na entrega ao cliente e a desvantagem é um maior tempo de reação quanto há uma variação da demanda, podendo haver risco de falta de produtos ou obsolescência de produto.

A consolidação de cargas consiste em criar carregamentos maiores a partir de vários outros pequenos de um mesmo ou diversos fornecedores, resultando em economia de escala no custo dos fretes, pois considera a utilização do veículo em sua capacidade máxima. É importante avaliar quais cargas podem aguardar a consolidação para que não haja atrasos nas entregas.

Segundo Ballou (2010), a redução dos custos em transportes para embarques de maior porte é um fator que incentiva a consolidação de cargas para embarques. Esta consolidação é, normalmente, conseguida de quatro maneiras:

- Consolidação dos estoques: ter em estoque uma quantidade suficiente para suprir a demanda, permitindo embarques de volume maior, até mesmo de carga completa;
- Consolidação do veículo: as quantidades transportadas no veículo podem não ocupar o veículo completo, as coletas e entregas envolvem quantidades inferiores às de carga completa, ou seja, através de procedimentos de roteirização e programação pode-se realizar mais de uma coleta e entrega no mesmo veículo aumentando a eficiência do transporte;
- Consolidação do armazém: armazém com condições que viabilizam o transporte de grandes volumes por longas distâncias e o transporte de cargas de pequeno porte por curtas distâncias;
- Consolidação temporal: os pedidos dos clientes são retidos até se tornar viável uma única remessa em lugar de vários despachos pequenos. Neste caso, há economias no transporte, porém, pode haver redução do nível de serviço devido à espera pela consolidação de carga.

Para a escolha do tipo de consolidação a ser aplicada as empresas devem avaliar a sua operação como um todo: tamanho dos lotes e frequência de produção, dimensionamento da frota de

transportes (quantidade e capacidade dos veículos), capacidade e localização de armazéns, ferramentas de roteirização e programação e, principalmente, colocar na balança a redução de custos através da consolidação *versus* o nível de serviço.

### 3. MÉTODO

A Figura 1 mostra o fluxo do método aplicado no estudo, que consiste nas seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica: consiste em uma pesquisa literária sobre planejamento de transferências em distribuição e sistemas de distribuição e consolidação para aprofundamento da teoria a ser aplicada no trabalho.
- Coleta de dados da empresa: consiste na coleta de dados referentes à situação atual da cadeia logística da empresa estudada, informações referentes aos custos de transporte na distribuição, volumes de demanda e indicadores.
- Análise dos dados e do problema: consiste na organização, estudo e análise dos dados levantados na etapa anterior.
- Levantamento de possíveis melhorias: com os resultados das análises foi possível identificar pontos de melhorias, como redução de custos e melhoria de nível de serviço através da centralização.
- Plano de ação: criação de um plano com as ações necessárias para a implementação, incluindo o alinhamento com os envolvidos.
- Implementação: realizar as ações propostas no plano de ação.
- Monitoramento: acompanhamento da melhoria implementada através de indicadores. Verificar se o novo cenário atual corresponde ao cenário futuro proposto anteriormente. Através do monitoramento é possível identificar novas oportunidades e iniciar novamente o ciclo de melhoria.



**Figura 1:** Fluxograma das atividades desenvolvidas.

## 4. APLICAÇÃO PRÁTICA

### 4.1. Perfil da empresa

Empresa multinacional do ramo de bebidas presente em nove países das Américas com operações no Brasil há nove anos. Possui quatro fábricas no país, sendo elas localizadas em Jundiaí (SP), Campo Grande (MS), Belo Horizonte (MG) e Mogi das Cruzes (SP). É responsável por abastecer o mercado na Grande São Paulo, parte do interior de São Paulo (região de Campinas), o litoral de São Paulo, Mato Grosso do Sul e grande parte do Estado de Minas Gerais.

As fábricas são responsáveis pelo envase de refrigerantes, águas e sucos em embalagens variadas. Os demais produtos são fornecidos por empresas terceiras localizadas, em grande maioria, no interior do Estado de São Paulo.

No Estado de São Paulo, a empresa possui, além das fábricas, oito centros de distribuição. Em Minas Gerais, há dezesseis centros de distribuição e em Mato Grosso do Sul, dois.

Os pedidos dos clientes podem ser entregues de duas formas: entrega direta da fábrica, no caso de clientes maiores como as grandes redes e entrega através dos centros de distribuição.

### 4.2. Perfil dos produtos

No portfólio da empresa constam produtos classificados em diferentes categorias de bebidas que podem ser produzidos nas fábricas ou comprados de empresas terceiras:

- Refrigerantes
- Águas
- Cervejas
- Sucos
- Isotônicos
- Hidrotônicos
- Lácteos
- Chás
- Energéticos

Os produtos podem ainda ser classificados como carbonatados (refrigerantes), não carbonatados (sucos, isotônicos, hidrotônicos, lácteos, chás e energéticos), águas e cervejas.

Uma das características dos produtos que compõem o portfólio da empresa é a restrição quanto ao *shelf- life*, tempo de prateleira. Dentro de uma mesma categoria, o *shelf- life* pode variar conforme sabor e embalagem. Uma correta previsão da demanda aliado ao correto planejamento de produção são essenciais para que não haja problemas quanto ao vencimento do produto.

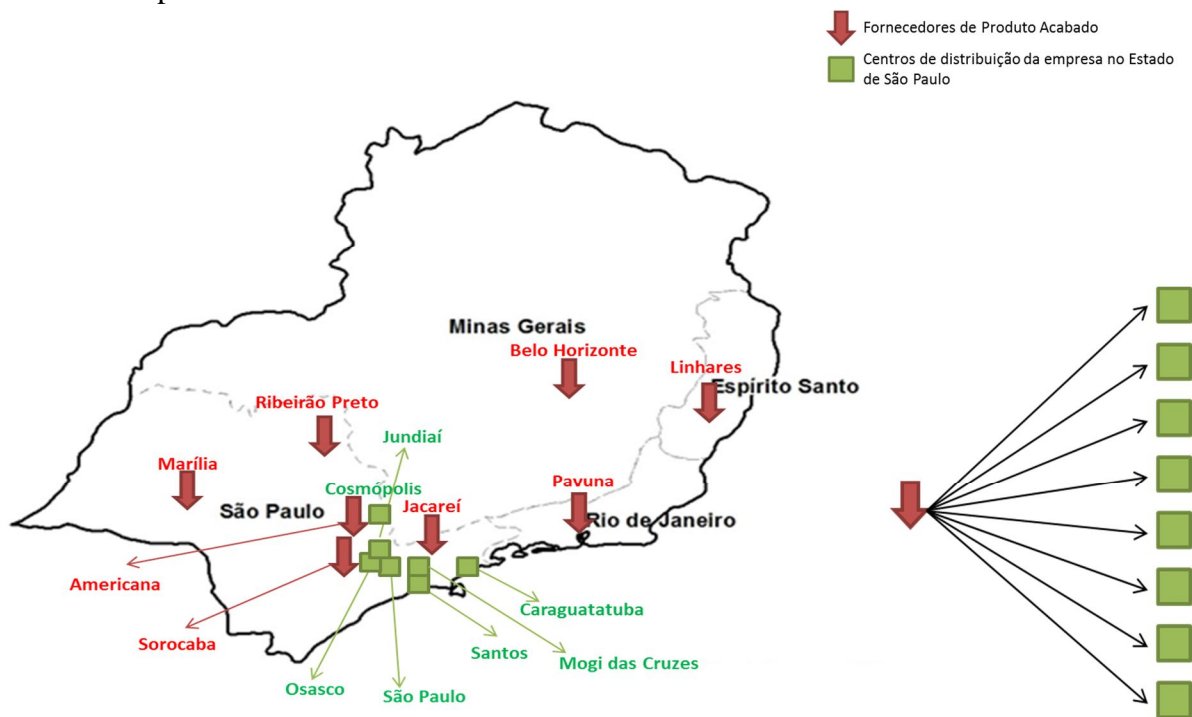
A empresa conta atualmente com 253 itens no portfólio que, conforme classificação ABC (baseado no volume de vendas, sendo A os produtos com maior representatividade em vendas e C os de menor representatividade), são divididos da seguinte forma:

- A: 48 itens (venda anual de aproximadamente 211 milhões de caixas físicas)
- B: 67 itens (venda anual de aproximadamente 39 milhões de caixas físicas)
- C: 138 itens (venda anual de aproximadamente 11 milhões de caixas físicas)

Os produtos classificados como C são em sua grande maioria, os não- carbonatados e algumas cervejas de baixo giro.

### 4.3. Cenário Atual

O presente estudo tem como foco a operação do Estado de São Paulo. Atualmente o fornecimento de produtos comprados de empresas terceiras é feito diretamente aos centros de distribuição da empresa, conforme Figura 2. Ou seja, o fornecedor deve consolidar cargas que devem ser transportadas diretamente para cada centro de distribuição conforme demanda. Na Figura 2, as setas indicam as localizações dos centros de distribuição da empresa e dos fornecedores de produto acabado.



**Figura 2:** Localização dos centros de distribuição da empresa e dos fornecedores de produto acabado.

As frequências atuais de reposição das plantas e fornecedores para os centros de distribuição estabelecidas pela empresa são:

- Produtos de fornecedores terceiros de não- carbonatados: 13 dias
- Cervejas fornecidas por terceiros: 4 dias
- Fábricas de outros Estados: 5 dias
- Refrigerantes fornecidos por terceiros: 13 dias
- Fábricas do Estado de São Paulo: 2 dias

Porém, a baixa demanda de itens fornecidos por terceiros em alguns centros de distribuição aumenta o tempo de consolidação de carga no fornecedor, causando atraso na reposição de produtos nos centros de distribuição, aumento no índice de transferência de um CD para outro e consequente aumento no custo de veículos spots. Na Tabela 1, estão as taxas de redespacho de janeiro a novembro de 2012 na operação de São Paulo

**Tabela 1:** Taxa de Redespacho em São Paulo.

Redespacho 2012	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	Média Jan-Nov
Redespacho (%)	8,8	8,4	6,0	6,9	5,7	6,3	7,3	7,2	7,3	6,5	6,5	7,0

Do total de produtos redespachados, os carbonatados representam 85%, não- carbonatados 3%, águas 11% e cervejas 1%.

A operação atual de distribuição conta com uma frota fixa de 105 veículos e, além disso, em média são contratados 99 fretes *spots* por dia para apoiar e complementar a operação, garantindo o abastecimento dos centros de distribuição. A Tabela 2 mostra a quantidade mensal de fretes *spots* contratados em 2012 na operação de São Paulo. O gasto mensal com transferência de um centro de distribuição para outro com veículos *spots* é de aproximadamente 3 milhões de reais.

**Tabela 2:** Quantidade mensal de fretes *spots* contratados em 2012.

Mês	Quantidade de spots contratados
Janeiro	1.728
Fevereiro	2.706
Março	2.952
Abril	2.652
Mai	2.792
Junho	2.173
Julho	2.361
Agosto	3.263
Setembro	3.940
Outubro	4.441
Novembro	4.057
<b>Total Acumulado</b>	<b>33.065</b>

Além do aumento no custo com transporte, o tempo de consolidação de carga pode comprometer a entrega dos produtos aos clientes, visto que o tempo de reposição do estoque nos centros de distribuição pode aumentar e com isso pode-se perder vendas. Algumas plantas terceiras de não-



carbonatados chegam a carregar apenas dois veículos (22 paletes) por mês para alguns dos menores centros de distribuição devido à baixa demanda. Na Tabela 3, está a taxa de *stock-out* sobre total de pedidos por categorias no ano de 2012.

**Tabela 3:** Taxa de *stock-out* por categorias na operação de São Paulo.

Stock-out (%)	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	Média ANO
Refrigerantes	0,9%	1,3%	3,7%	1,8%	0,2%	0,1%	0,2%	0,2%	0,7%	1,0%	0,4%	1,0%
Cervejas	0,4%	1,6%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	1,2%	1,7%	1,0%	0,7%
Águas	0,0%	0,5%	0,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,3%	0,6%	1,8%	1,6%	0,4%	0,7%
Sucos	0,1%	0,2%	1,3%	0,6%	0,8%	0,1%	0,3%	0,4%	1,5%	3,1%	1,3%	1,0%
Chás	2,8%	3,6%	5,5%	5,9%	4,1%	1,6%	2,2%	1,3%	1,1%	6,0%	2,2%	3,5%
Energéticos	1,7%	2,7%	1,0%	0,7%	0,1%	0,2%	0,4%	0,0%	0,2%	0,2%	0,4%	0,7%
Hidrotônicos	0,0%	-0,4%	1,9%	2,3%	0,0%	1,0%	0,5%	0,0%	0,8%	0,7%	0,6%	0,7%
Isotônicos	0,0%	2,3%	5,3%	2,9%	0,0%	0,9%	0,9%	0,1%	1,1%	5,1%	0,8%	2,1%
Lácteos	0,0%	0,5%	0,2%	0,4%	0,0%	0,1%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,2%
Média Não-Carbonatados	0,4%	0,6%	1,9%	1,2%	1,0%	0,3%	0,5%	0,4%	1,4%	3,2%	1,3%	1,2%
Média Categorias	0,1%	1,2%	3,0%	1,5%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,9%	1,3%	0,6%	1,0%

Na Tabela 4 é mostrada a capacidade de armazenagem dos centros de distribuição e das fábricas em São Paulo para 2013, ordenada do maior para menor:

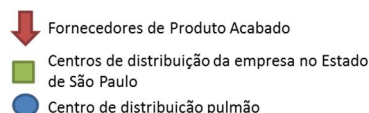
**Tabela 4:** Capacidade de armazenagem das fábricas e centros de distribuição.

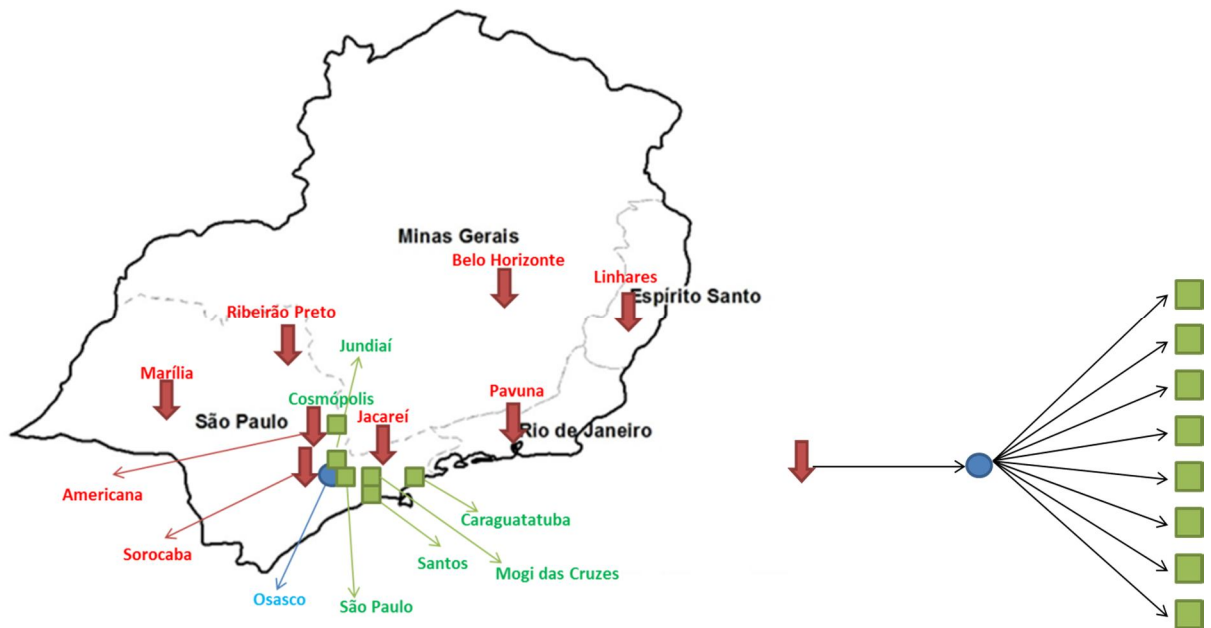
Armazenagem	Osasco	Jundiaí - Fábrica	Jundiaí	Mogi das Cruzes	Cosmópolis	São Paulo 1	Santos	São Paulo 3	São Paulo 2	Caraguatatuba	Total
Capacidade (Paletes)	19.210	13.339	7.410	6.962	6.673	3.960	3.313	2.748	2.200	720	66.535
Participação (%)	29%	20%	11%	10%	10%	6%	5%	4%	3%	1%	100%

A capacidade das fábricas (Jundiaí e Mogi das Cruzes) é alta, pois são *buffers* dos demais centros de distribuição. Com o crescimento da demanda na região da Grande São Paulo, houve a necessidade de um centro de distribuição com maior capacidade, assim surgiu o de Osasco. A demanda do litoral é menor, portanto, os centros de distribuição dessa área possuem capacidade restrita.

#### 4.4. Cenário Futuro

Sendo um dos motivos da falta de produtos de baixo giro o tempo de consolidação de carga no fornecedor terceiro, uma alternativa para diminuir a falta de produtos, seria a consolidação destes produtos em um centro de distribuição da empresa que tenha capacidade de armazenar a demanda de todos os demais centros de distribuição (Figura 3), e a partir daí transferir os produtos para os centros conforme política de estoque e necessidade.





**Figura 3:** Centralização de produtos terceiros de baixo giro em um único centro de distribuição.

Os produtos fornecidos por terceiros a serem enviados para o centro de distribuição pulmão devem seguir o seguinte critério:

- Não-carbonatados fornecidos por terceiros com venda semanal menor que 4 paletes
- Cervejas com venda semanal menor que 0,4 paletes

Ou seja, os centros de distribuição que tiverem produtos que se enquadram dentro deste critério passarão a recebê-los do centro de distribuição pulmão ao invés de receber direto das fábricas fornecedoras.

Além da avaliação de quais produtos podem ser armazenados no centro de distribuição pulmão, deve-se avaliar o incremento de veículos na frota fixa no processo de distribuição e a capacidade do centro de distribuição de suportar a demanda dos produtos dos demais centros.

#### 4.5. Análise dos resultados

Seguindo o critério de seleção de produtos que podem ser destinados ao centro de distribuição pulmão, teríamos no total 126 diferentes produtos que, dentro da classificação ABC, se dividem da seguinte forma:

- A: 7 itens
- B: 25 itens
- C: 94 itens

Considera-se para o estudo um nível de serviço de atendimento dos centros de distribuição aos clientes de 99%.

As frequências de reposição das plantas e fornecedores para os centros de distribuição se mantêm as mesmas, com a diferença de que atualmente muitas vezes a frequência de reposição não é atendida pelas empresas terceiras devido à baixa demanda do centro de distribuição e o maior tempo para consolidação de carga no fornecedor. Neste novo cenário, a centralização dos produtos terceiros em um centro de distribuição da própria empresa permite que os demais centros de distribuição tenham seus estoques repostos mais rapidamente, pois pode-se formar carga juntamente com produtos de outras categorias (como refrigerantes e águas), tornando-se possível responder às variações da demanda com maior agilidade.

Considerando as variáveis demanda média diária, classificação ABC dos produtos, política de estoques, desvio de cumprimento ao programa de cargas T1, frequência de reposição, tempo de entrega (*lead-time*), variabilidade da demanda, nível de serviço, tamanhos de lotes, *shelf-life* e paletização dos produtos, capacidade dos centros de distribuição e matriz origem-destino em uma das ferramentas utilizadas pela empresa para análise da necessidade em paletes de cada centro de distribuição, tem-se a demanda mensal que o centro de distribuição pulmão terá que absorver dos demais centros de distribuição, sendo o pico no mês de dezembro com 5.113 paletes (valores representados na Tabela 5). Com base neste número e nas capacidades de armazenagem da Tabela 4, há a possibilidade de armazenar este volume nas fábricas de Jundiaí e de Mogi das Cruzes e nos centros de distribuição de Osasco, Cosmópolis e Jundiaí. Porém, acrescentando ao volume do centro de distribuição pulmão a demanda do próprio centro de distribuição, o único centro que teria capacidade de armazená-los é o de Osasco, cuja capacidade total de armazenagem é de 19.210 paletes. Apesar de a Fábrica 1 (Tabela 4) ter a segunda maior capacidade de armazenagem em São Paulo, não pode ser considerada pulmão para produtos fornecidos por terceiros devido a uma restrição fiscal.

**Tabela 5:** Demanda mensal total em paletes do centro de distribuição de Osasco.

Volume em Paletes	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
Demanda "Pulmão" dos demais CDs	3.786	4.386	4.325	4.679	4.089	4.057	4.015	4.011	4.552	4.664	5.023	5.113
Demanda CD de Osasco	6.014	7.064	6.434	7.334	5.706	6.067	5.915	6.041	6.949	7.249	8.380	9.792
Demanda Total	9.800	11.450	10.759	12.013	9.795	10.124	9.930	10.052	11.501	11.913	13.403	14.905
Capacidade CD de Osasco	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210	19.210

Os cálculos de economia deste trabalho foram feitos de duas formas: através da redução de frota spot no redespacho dos itens que serão centralizados nos centros de distribuição pulmão e através da melhoria da taxa de *stock-out* considerando a nova operação. Os valores relacionados a custos com frota fixa e *spots* foram mascarados por um fator multiplicador, assim como a demanda de não-carbonatados e cervejas de 2012, a previsão da demanda de 2013 e as margens médias de contribuição variável, a fim de manter a confidencialidade dos dados da empresa.

Foi calculada a quantidade incremental de frota fixa que garanta a transferência dos produtos do centro de distribuição pulmão para os demais centros de distribuição, sendo estimada a contratação de três veículos (com capacidade para 32 paletes) e dois VUCs (veículo urbano de carga, com capacidade de 6 paletes e a possibilidade de abastecer a qualquer momento os centros

de distribuição localizados na capital de São Paulo, sem restrições de trânsito). O incremento de veículos na frota fixa gera um incremento de aproximadamente R\$25.000,00 mensais.

Com o incremento da frota fixa para atender a transferência dos centros de distribuição, considera-se uma redução no índice de redespacho principalmente de não-carbonatados e cervejas e da contratação de fretes *spots* destinados a estas categorias. Estima-se que a redução de redespacho destas categorias caia para 1%. Considerando o custo médio por viagem da frota fixa sendo de R\$265,18 e da frota *spot* R\$1.166,24 e, fazendo uma relação entre a taxa de redespacho e a contratação de *spots*, estima-se uma redução de 92 fretes *spots* por mês e uma economia mensal com frete *spot* de R\$108.265,59 e anual de R\$1.299.187,09. Para estes cálculos, demonstrados na Tabela 6, considera-se que todas as viagens realizadas antes por *spots* para estas categorias de produtos passariam a ser realizadas por veículos da frota fixa, sem considerar a otimização de consolidação de carga no transporte.

**Tabela 6:** Estimativa de custo futuro com frota fixa e spot.

Custo com Frota Anual (R\$)	Fixa	Spot	Total
Custo Futuro	R\$ 37.473.588,29	R\$ 41.993.831,87	R\$ 79.467.420,16
Custo Atual	R\$ 37.178.178,23	R\$ 43.293.018,96	R\$ 80.471.197,19
Economia	R\$ (295.410,06)	R\$ 1.299.187,09	R\$ 1.003.777,03

Com a implementação desta operação considerando um centro de distribuição pulmão para estes produtos, a empresa terá uma melhoria na taxa de *stock-out* e com isso a redução de perdas de vendas. No novo cenário, com a previsão de vendas de 2013 para não-carbonatados e considerando uma taxa de *stock-out* média para o ano de 2013 de 0,6% (conforme metas demonstradas na Tabela 7) e uma margem de contribuição variável de R\$8,40, pode-se minimizar as perdas em vendas em 2013 e estimar uma economia em relação ao ano de 2012 de 213.951 caixas físicas, que representam R\$1.797.698,87. Seguindo o mesmo raciocínio para cervejas, considerando uma taxa de *stock-out* média para o ano de 2013 de 0,5% e uma margem de contribuição variável de R\$14,70, pode-se minimizar as perdas em vendas em 2013 em relação a 2012 de aproximadamente 75.664 caixas físicas, que representam R\$1.112.579,64. A Tabela 8 representa as demandas de produtos não-carbonatados e cervejas e as taxas de *stock-out* para cada categoria para o ano de 2012 e a estimativa da perda de vendas para 2013.

**Tabela 7:** Metas para o ano de 2013 para o stock-out de não-carbonatados e cervejas.

<i>Stock-out</i> sobre pedidos (%)	2012	2013
Não-Carbonatados	1,2	0,6
Cervejas	0,7	0,5

**Tabela 8:** Relação entre o *stock-out* de produtos não-carbonatados e cervejas em 2012 e 2013.

Stock-out 2012	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	dez/12	Total
Stock-out não-carbonatados (CF)	8.595	19.265	70.595	35.461	28.110	7.755	11.518	12.566	42.717	107.066	41.155	46.543	431.346
Taxa de stock out (%)	0,42%	0,63%	1,86%	1,21%	1,04%	0,31%	0,50%	0,42%	1,35%	3,18%	1,32%	1,30%	1,2%
Total vendas não-carbonatados( CF)	2.031.534	3.039.726	3.794.308	2.925.916	2.707.117	2.541.937	2.306.877	3.018.761	3.154.703	3.370.407	3.127.972	3.580.231	35.599.490

Stock-out 2013	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	Total
Stock-out não-carbonatados (CF)	15.137	17.331	19.258	18.967	16.512	15.160	14.327	17.380	19.085	20.428	21.087	22.723	217.395
Taxa de stock out (%)	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%
Previsão vendas não-carbonatados( CF)	2.522.773	2.888.426	3.209.729	3.161.116	2.751.917	2.526.658	2.387.861	2.896.678	3.180.822	3.404.747	3.514.577	3.787.249	36.232.554

Stock-out 2012	jan/12	fev/12	mar/12	abr/12	mai/12	jun/12	jul/12	ago/12	set/12	out/12	nov/12	dez/12	Total
Stock-out cervejas (CF)	6.571	37.413	9.639	5.904	6.321	5.906	7.438	7.176	31.412	42.438	25.544	43.074	228.835
Taxa de stock out (%)	0,40%	1,63%	0,34%	0,27%	0,30%	0,29%	0,36%	0,31%	1,23%	1,69%	0,96%	1,10%	0,8%
Total vendas cervejas CF)	1.654.373	2.297.076	2.870.387	2.184.637	2.105.127	2.026.974	2.042.317	2.333.461	2.555.263	2.505.403	2.648.324	3.915.834	29.139.176

Stock-out 2013	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13	Total
Stock-out cervejas (CF)	10.870	13.909	12.225	12.859	11.404	10.383	11.148	11.367	10.874	13.171	15.866	19.095	153.171
Taxa de stock out (%)	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Previsão vendas cervejas ( CF)	2.174.024	2.781.789	2.445.025	2.571.779	2.280.813	2.076.618	2.229.505	2.273.473	2.174.785	2.634.224	3.173.233	3.819.011	30.634.277

A economia total que a empresa terá com o novo cenário é de aproximadamente R\$3.914.000,00 em 2013.

## 5. CONCLUSÃO

Conforme demonstrado anteriormente, o objetivo do estudo foi alcançado, visto que com a centralização dos produtos terceiros (principalmente não- carbonatados e cervejas) em um centro de distribuição pulmão estima-se uma redução na taxa de redespacho dos produtos não-carbonatados e cervejas para 1%, uma redução na contratação de fretes *spots* (redução mensal de 92 fretes) e um aumento no nível de serviço (redução da taxa de *stock-out*) destas categorias de produtos em relação ao ano de 2012 na operação de São Paulo.

São 126 os itens que atendem ao critério estabelecido considerando a venda semanal e, portanto, poderão ser recebidos e centralizados no centro de distribuição de Osasco e a partir daí distribuído aos demais centros de distribuição. A necessidade adicional em paletes que o centro de distribuição terá que absorver ao servir como *buffer* dos demais foi calculada em uma das ferramentas utilizadas na empresa que envolve todas as variáveis necessárias para encontrar o estoque de segurança.

Neste novo cenário é necessária a contratação de cinco veículos para compor a frota fixa e é possível reduzir a contratação de fretes *spots* devido à redução do redespacho de um centro de distribuição para outro. Para o cálculo do ganho que o projeto trará a empresa, assume-se que a taxa de redespacho e de *stock-out* será melhor que o ano de 2012, totalizando junto à redução de fretes *spots*, uma economia para 2013 de cerca de R\$ 3.914.000,00.

O plano é que o projeto seja implementado na empresa em 2013 e que o acompanhamento e monitoramento dos indicadores sejam realizados para comprovar os resultados desta nova configuração da empresa e para detecção de possíveis necessidades que possam não ter sido observadas durante o estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ballou, R. H. (2010) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial*. Ed. Bookman, Porto Alegre.

Calazans, F. (2001) *Centros de distribuição*. Gazeta Mercantil: Agosto.

Corrêa, H. L. (2010) *Gestão de Rede de Suprimento: Integrando Cadeias de Suprimento no Mundo Globalizado*. Ed. Atlas S.A, São Paulo.

Ribeiro, J. R.; Fernandes, B. C.; Oliveira, M. L. M, e Lima, R. S. (2010) *Logística de Distribuição: Estratégias e Considerações sobre Armazenagem, Transportes e Roteirização*. Instituto de Engenharia de Produção e Gestão, Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais.

Rodrigues, G. G.; Pizzolato, N. D. (2003) *Centros de Distribuição: armazenagem estratégica*. XXIII Encontro Nacional de Eng. de Produção, Ouro Preto, Minas Gerais.

Zylstra, K. D. (2008) *Distribuição Lean: A Abordagem Enxuta aplicada à Distribuição, Logística e Cadeia de Suprimentos*. Ed. Bookman, Porto Alegre.