

# A INFLUÊNCIA DO MÉTODO DE FORMAÇÃO DE CARGA NO CUSTO DE FRETE DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO ATACAREJO

**José Cláudio Candido Pinheiro**

Orientador: Dr. Sérgio A. Loureiro.

LALT - Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte  
Universidade Estadual de Campinas

## RESUMO

O objetivo desse trabalho é apresentar a influência do método de formação de carga no custo de frete unitário e total. No cenário atual, o custo com transporte representa aproximadamente 45% dos custos logísticos da empresa em estudo, sendo ele o custo com maior oportunidade de redução na cadeia como um todo. O método utilizado foi composto por análises concentradas no processo de expedição, no estoque de produtos disponíveis para embarque e também nos produtos oriundos do Inbound que poderiam servir de base para consolidação de carga. A revisão do método de formação de carga e a otimização do processo desde o Inbound proporcionaram o aumento da ocupação dos veículos e redução dos custos de frete.

## ABSTRACT

The objective of this paper is to present the influence of load training method in the cost of unit and total freight. In the present scenario, the cost of transport represents approximately 45% of logistics costs of the company under study, being the cost reduction greater opportunity in the chain as a whole. The method used consisted of analysis concentrated on the shipping process, the stock of products available for shipment and also those from the Inbound products that could be the basis for cargo consolidation. The revision of the load training method and process optimization from the Inbound provided increased occupancy vehicles and reduced freight costs.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o mercado mundial tem passado por várias crises econômicas, as quais refletiram negativamente em todos os setores da economia. Diante deste cenário, cada vez mais as empresas de um modo geral tem investido tempo, recursos e tecnologia a fim de identificar oportunidades de redução de custo, melhoria de processos, com foco principal não somente relacionado à maximização do lucro, mas também manter-se competitiva no mercado em que está inserida.

Considerando este cenário, algumas empresas de grande porte decidiram revisitar seus modelos operacionais (logístico), contratando parceiros especializados e referência de mercado a fim de operacionalizar e profissionalizar definitivamente seu negócio, ou ainda, suas operações logísticas.

O objeto desse estudo é uma empresa que está inserida no segmento do “Atacarejo” (Modalidade de comércio que mistura atacado de autosserviço e varejo tipo hipermercado), a qual definiu concentrar parte do recebimento e distribuição dos produtos adquiridos junto aos seus fornecedores em um único Centro de Distribuição, operado no modelo de Crossdocking.

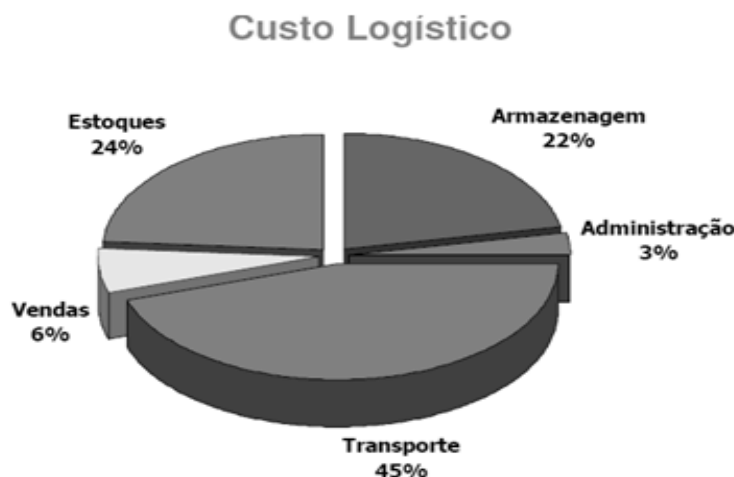
Para esse modelo de operação, uns dos principais desafios que é a consolidação de carga estão relacionados à grande variação do perfil de produtos recebidos com aproximadamente 30.000 *SKU's*, suas classificações e principalmente a consolidação do volume de carga para seus respectivos destinos, os quais podem comprometer significativamente a ocupação dos veículos e como reflexo, aumento direto no custo de frete unitário e total.

Conforme podemos observar no quadro abaixo, os custos de transporte na cadeia Logística representam aproximadamente 45% do total. Tendo em vista o amadurecimento e estruturas robustas das operações de Warehouse, o setor de transporte passou a ser tratado como uma das principais oportunidades de redução de custo na cadeia logística, porém, com desafios da mesma proporção.

Com base no cenário apresentado, faz-se necessário o desenvolvimento de soluções que proporcionem o aumento da eficácia em todo processo logístico, principalmente aqueles que possibilitem o aumento da ocupação dos veículos, os quais atingindo melhores níveis de ocupação refletirão diretamente na redução de custo do frete total e unitário em relação ao volume transportado da empresa em estudo.

Figura 1 - Gráfico que representa os Custos da Cadeira Logística da empresa em estudo;

Fonte: Establish-Davis Benchmarking Study;



## 1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é propor um método de formação de carga que permita a maior consolidação de carga, melhor ocupação do veículo, refletindo diretamente no custo de transporte e redução do custo de frete total e unitário.

Para alcançar o objetivo proposto, serão apresentadas ações específicas de consolidação de carga, que permitam melhorar a ocupação dos veículos em geral, refletindo diretamente na redução do custo de frete. Além de trabalhar na ocupação total e otimização do baú, é importante o desenvolvimento de ações que reflitam na melhor ocupação dos paletes, com maior quantidade de caixas, que ao realizar o carregamento reflita diretamente na ocupação do veículo em geral.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Transportes

Transporte é o ramo de atividade econômica cuja função é interligar a produção e o consumo de bens. Severo (2006, p. 156)

As necessidades de transportes podem ser satisfeitas de três modos básicos, seja operando com uma frota própria, estabelecendo contratos com especialistas em transportes ou, ainda, contratando serviços de uma ampla

variedade de transportadoras (BOWERSOX e CLOSS, 2001). Os autores ainda elencam três fatores considerados fundamentais para o desempenho do transporte, que são custo, velocidade e consistência.

*Custo* – é o dispêndio financeiro para se movimentar produtos entre duas localizações distintas, bem como os gastos relacionados à manutenção de estoques em trânsito.

*Velocidade* – é o tempo gasto para completar um roteiro específico. Cabe aqui enfatizar duas óticas distintas: primeiro, as empresas de transporte capazes de oferecer serviços mais rápidos cobram mais caro pelo trabalho. Segundo, quanto mais rápido o transporte, menos tempo o estoque permanece em trânsito e indisponível. Assim, cabe um equilíbrio entre velocidade e custo na escolha do transporte mais adequado.

*Consistência* – refere-se à variação de tempo exigida na movimentação de cargas. Assim, a busca pela excelência neste importante aspecto se daria na manutenção do nível de serviço esperado pelo cliente, evitando variações nos prazos de entrega e assim frustrando as expectativas do consumidor.

Novaes (2001, p. 324) define operador logístico como o prestador de serviços de logística, o qual possui competência para englobar todo o processo dentro da cadeia de suprimento de uma empresa, ou então, somente parte dele.

Dornier et al (2000, p. 316) salienta que a terceirização das operações de frete e entrega final pode, entre outros benefícios, reduzir custos de operação. Ainda, ressalta que empresas especializadas no negócio podem oferecer uma gama de serviços, de maior qualidade e custos mais baixos, se comparados às mesmas operações realizadas por organizações, através de seus meios próprios.

O autor acima ainda coloca que a decisão de quando terceirizar os serviços logísticos baseia-se em quatro elementos principais: necessidades da empresa; valores tangíveis (vantagens mensuráveis); comprometimento da gerência e capacidade do operador.

De acordo com Alvarenga e Novaes (2000, p. 93), para se organizar um sistema de transporte é preciso ter uma visão sistêmica, que envolve planejamento, mas para isso é preciso que se conheça: os fluxos nas diversas ligações da rede; o nível de serviço atual; o nível de serviço desejado; as características ou parâmetros sobre a carga; os tipos de equipamentos disponíveis e suas características (capacidade, fabricante etc.); e os sete princípios ou conhecimentos, referentes à aplicação do enfoque sistêmico.

Quanto aos parâmetros de carga, os principais elementos são: peso e volume, densidade média; dimensão da carga; dimensão do veículo; grau de fragilidade da carga; grau de perecibilidade; estado físico; assimetria; e compatibilidade entre cargas diversas.

### **Modais de Transportes**

Um modal identifica um método ou forma básica de transporte e são definidos por ferroviário, rodoviário, hidroviário, dutoviário e aéreo, porém, para esse cenário o modal preponderante é o Rodoviário.

O transporte rodoviário é meio de transporte rápido para curtas distâncias e de grande flexibilidade, em virtude da sua mobilidade. Para Bowersox (2006, p. 284), as operações de transporte rodoviário caracterizam-se por um custo fixo baixo, tendo em vista as rodovias serem construídas com fundos públicos, e custos variáveis relativamente altos. Segundo o autor, os custos variáveis por quilômetro são altos, pois se faz necessário um cavalo mecânico e um motorista para cada carreta. Em comparação às ferrovias, o transporte rodoviário apresenta melhor desempenho nos carregamentos pequenos em distâncias curtas. É o meio de transporte mais expressivo no Brasil.

## **2.2 Crossdocking**

Para essa operação, o modelo operacional adotado hoje é o de Crossdocking, pois é o modelo operacional que proporciona oportunidade realizar a consolidação de várias cargas recebidas para novos destinos.

A consolidação de cargas consiste em criar agrupamentos de carregamentos maiores, a partir de vários outros pequenos, a fim de obter economia de escala no custo dos fretes e aumentar o nível do serviço ao cliente (Tyan et alii 2003). Lopez (2000) afirma que a consolidação de carga propicia redução do custo de transporte, pela utilização, da *Box rate* (rateio em função da fração de contêiner ocupado); concorrência entre agentes

consolidadores, com transferência de parte das reduções de valor de frete obtidas junto aos transportadores, via ampliação dos serviços prestados ou reduções nos próprios preços; e oferta de infraestrutura operacional de transporte mais ágil e eficiente.

A unidade de carga é o volume de mercadoria adequado a sua unitização, chamada de *ULD (Unit Load Device)*, adequados aos contêineres e pallets utilizados na carga aérea. Esses se distinguem, em formatos e tamanhos, bem como em sua concepção e utilização, daqueles utilizados no transporte marítimo. A variedade é muito maior e suas medidas são dadas em polegadas. Estes componentes podem ser utilizados de duas maneiras: *LTL (Less than Truckload)* ou *FTL (Full Truckload)*, dependendo da necessidade existente.

De acordo com Ballou (2001), a consolidação de cargas pode ser alcançada de quatro maneiras:

- **Consolidação do estoque:** é criado um estoque dos produtos a partir do qual a demanda é atendida. Isto permite embarques maiores e até cargas completas de veículos.
- **Consolidação do veículo:** quando as coletas e as entregas envolvem quantidades incompletas de veículo, mais de uma coleta ou entrega é colocada no mesmo veículo de modo a alcançar um transporte mais eficiente.
- **Consolidação do armazém:** a razão fundamental para armazenar é permitir o transporte de tamanhos grandes de embarque sobre distâncias longas e o transporte de tamanhos pequenos de embarque sobre distâncias curtas. Um armazém usado para operações de desmembramento de volumes, tipo *break bulk* ou *crossdocking*, são exemplos.
- **Consolidação temporal:** neste caso, os pedidos dos clientes são atrasados de modo que embarques maiores possam ser feitos, em vez de vários embarques pequenos. Economias no transporte também podem ser obtidas por meio da roteirização melhorada dos embarques.

Por conta de um ambiente altamente competitivo e da exigência de soluções mais rápidas para reabastecimento, otimização do espaço físico do armazém (CD) e redução dos custos de estoque, as empresas encontram no Crossdocking uma excelente opção para trabalhar com esses quesitos de importância no gerenciamento de estoque.

Com o surgimento do *JIT (just-in-time)*, *EDI (eletronic data interchange – intercâmbio eletrônico de Dados)* e *ECR (efficient consumer response – resposta eficiente ao consumidor)*, os fabricantes estão mais atentos a esta prática, mais econômica e rápida, de fornecimento. O Crossdocking é um conceito de operação logística interessante como resposta a essas necessidades. Ele acelera o fluxo de mercadorias, reduz os custos por condensar cargas e, idealmente, dispensa armazenagem. Para Moura (2008), define *Crossdocking* como:

*“o fluxo acelerado de produtos do recebimento à expedição. Ao contrário da operação de estocagem, onde o produto é recebido, armazenado e depois segue para a expedição, no Crossdocking, como parte do fluxo de saída, as cargas que entram são levadas diretamente à expedição”.*

Isso requer alto conhecimento dos produtos de entrada, seus destinos, e um sistema para roteá-los apropriadamente aos veículos de saída.

No Crossdocking ou distribuição *“flow-through”* (através do fluxo), a mercadoria é recebida do fabricante através de um centro de distribuição e não é armazenada, sendo assim obtemos um ganho no espaço físico antes utilizado para armazenagem e redução do valor de estoque. No centro de distribuição dos produtos provenientes de fornecedores, é selecionada e preparada conforme MIX de composição do pedido a ser atendido. O Crossdocking usa mais o caminhão do que o depósito convencional. Dessa forma, Crossdocking é um programa projetado para fornecer suporte à entrega de produtos aos clientes. Crossdocking é altamente eficiente, no sentido de que permite ao estoque viajar através de um canal de distribuição num fluxo veloz.

Existe um grande número de áreas que precisam ser cuidadosamente analisadas antes de começar uma implementação da estratégia Crossdocking, pois o conceito não deve ser aplicado para qualquer operação.

O Crossdocking envolve o transporte dos produtos, assim que estes estejam prontos para o uso (uma vez manufaturados ou recebidos), sem armazená-los. Em termos práticos, o Crossdocking essencialmente significa que o armazém (CD) torna-se o maior interessado no fluxo dos produtos, opondo-se ao seu armazenamento. De acordo com Ching (2001), existem três níveis de Crossdocking:

Nível 1 é o do Crossdocking paletizado, em que os produtos chegam de várias fábricas ou fornecedores e vão em outro veículo diretamente para os clientes, sem nenhuma outra seleção ou preparação;

Nível 2 é o do Crossdocking com separação, em que os produtos são recebidos e separados por caixas para uma região específica;

Nível 3 é o do Crossdocking com separação e reembalagem. Esse é o nível em que o conceito de depósito expande para atividades que são tradicionalmente realizadas nas fábricas e, assim proporciona a função de distribuição como a peça vital ao sucesso de uma empresa.

#### **O Crossdocking apresenta as seguintes vantagens:**

- Aumenta velocidade do fluxo de produtos e circulação do estoque;
- Reduz valor de estoque;
- Permite consolidação eficiente de produtos;
- Dá suporte às estratégias de just-in-time;
- Promove melhor utilização dos recursos;
- Reduz necessidade de espaço;
- Reduz danos aos produtos por causa do menor manuseio;
- Reduz furtos e compressão dos produtos;
- Reduz obsolescência (e problemas com prazo de validade) dos produtos;
- Acelera pagamento ao fornecedor, logo, melhora parcerias;
- Diminui o uso de papéis associados ao processamento de estoque.

#### **O Crossdocking apresenta as seguintes desvantagens;**

- Dificuldade de determinação dos produtos candidatos;
- Requer sincronização dos fornecedores e demanda;
- Relações imperfeitas com fornecedores;
- Pequena ou nenhuma credibilidade nos fornecedores;
- Relutância dos fornecedores quanto à eficiência do processo;
- Sindicatos temem perda de empregos;
- Dependências inadequadas ou retornos sobre investimentos insuficientes para justificar a compra, reforma ou construção de um CD apropriado;
- Sistemas de informação inadequados;
- Gerência nem sempre possui uma visão holística e orientada da cadeia de suprimentos;
- Medo de stock-out pela ausência de estoque de segurança.

A ferramenta Crossdocking proporciona resultados significativos, porém é importante analisar a cadeia de abastecimento antes de implementá-la. Assim se faz necessária a integração de transporte, fornecedores e clientes.

### **2.3 Modelo de consolidação:**

Segundo Ballou (2001), existem quatro maneiras de alcançar a consolidação de carga, porém, considerando o modelo operacional da empresa em estudo, identificamos mais uma oportunidade definida como Consolidação de Paletes.

Abaixo podemos observar os quatro modelos definidos por Ballou e também o modelo de Consolidação de Paletes.

**Consolidação do estoque:** é criado um estoque dos produtos a partir do qual a demanda é atendida. Isto permite embarques maiores e até cargas completas de veículos.

**Consolidação do veículo:** quando as coletas e as entregas envolvem quantidades incompletas de veículo, mais de uma coleta ou entrega é colocada no mesmo veículo de modo a alcançar um transporte mais eficiente.

**Consolidação do armazém:** a razão fundamental para armazenar é permitir o transporte de tamanhos grandes de embarque sobre distâncias longas e o transporte de tamanhos pequenos de embarque sobre distâncias curtas. Um armazém usado para operações de desmembramento de volumes, tipo break bulk ou Crossdocking, são exemplos.

**Consolidação temporal:** neste caso, os pedidos dos clientes são atrasados de modo que embarques maiores possam ser feitos, em vez de vários embarques pequenos. Economias no transporte também podem ser obtidas por meio da roteirização melhorada dos embarques.

**Consolidação de Paletes:** a montagem inicial de cada palete é definida através da característica principal dos produtos e de acordo com as famílias em que foram classificados. Considerando que este é um modelo de Crossdocking, a formação do palete acontece de forma gradativa, conforme o volume de recebimento de produtos e distribuição em suas respectivas posições ou endereços. Para sobreposição das caixas, ou seja, formação do palete é imprescindível respeitar as regras de peso e capacidade descritas nas embalagens oriundas dos fabricantes. A consolidação dos paletes acontece na preparação da carga para expedição, pois devido à diversidade de produtos com características distintas, é possível consolidar paletes cuja característica dificulte o “remonte”, com outro palete de contendo produtos que ofereçam uma boa base para essa execução.

Podemos considerar que o método que está mais aderente ao objeto desse trabalho é a Consolidação temporal e consolidação de paletes. Particularmente esta operação foi projetada para operar em modelo de Crossdocking de nível 2, em virtude da grande quantidade de fornecedores envolvidos, consolidação de carga para abastecimento dos diversos pontos de venda e a necessidade de separação de carga por caixa e região com entregas diretas a partir da formação de um “embarque fechado”.

### **3. MÉTODO**

Para solucionar o problema de baixa ocupação dos veículos, realizamos as seguintes etapas;

#### **3.1 Análise e observação:**

Com o objetivo de solucionar o problema referente à baixa ocupação dos veículos, deverá ser utilizado o método de observação para identificar quais são os pontos importantes e que devem ser revisados, principalmente aqueles que podem contribuir para o aumento da ocupação do palete e do veículo respectivamente.

É importante registrar que apesar de atingir e superar a meta de ocupação de 1.900 caixas por veículo, o KPI operacional é superior, porém, o custo do frete unitário por caixa transportada ainda é alto.

A pesquisa deverá ser realizada presencialmente, acompanhando a realização de alguns carregamentos com cargas prontas de acordo com o cenário atual. Deverá ser verificado se o volume preparado e disponibilizado para carregamento é suficiente para garantir a boa ocupação do veículo, ou se existe oportunidade de ser melhorado.

Durante o acompanhamento do carregamento é importante verificar se as premissas de carregamento definidas pela classificação sanitária dos produtos estão sendo seguidas, ou seja, se os carregamentos dos paletes que deveriam ser carregados de forma conjunta estão ocorrendo e quando distintos ou incompatíveis, se realmente serão segregados.

Outro ponto importante que será observado é verificar se mesmo utilizando a capacidade máxima de paletes do veículo, ele se torna um limitador ou existe oportunidade para melhorar a ocupação.

No acompanhamento dos carregamentos, será observado se grande variedade de produtos, com embalagens desformes, características e famílias diferentes, menor era a ocupação do veículo.

Deverão ser analisados alguns cenários onde visualmente as cargas apresentam melhor ocupação cúbica, gerando a percepção que o veículo está bem ocupado, porém, a quantidade de caixas embarcadas não traduz essa percepção.

Um ponto que deverá ser observado são as cargas compostas com produtos de grandes dimensões, como exemplo Freezer e Refrigeradores, pois esse tipo de produto deveria contribuir para o aumento da ocupação volumétrica / cúbica, ou seja, deve ser avaliado se esse tipo de produto impacta no aumento da ocupação.

#### **3.2 Identificação das oportunidades**

Após análise do cenário atual, identificamos a oportunidade e necessidade de melhorar a ocupação unitária dos paletes.

Um dos pontos que podem contribuir para ratificar essa oportunidade é o entendimento de que existe um limitador natural para aumentar a ocupação do veículo, ou seja, o veículo tem capacidade para 28 paletes, restando somente à oportunidade de aumentar o volume de caixas em cada palete/posição no baú.

Uma das alternativas identificadas após análise foi a de utilizar o método de consolidação temporal de volumes. A proposta de consolidação temporal proporciona maior acúmulo de caixas durante a formação do palete, ou

seja, quanto maior o tempo em que o palete fica disponível para consolidação de caixas, maior será o seu volume final. Nesse cenário, identificamos a existência de um risco está relacionado às avarias, ou seja, se a consolidação do palete exceder os limites de resistência das embalagens, certamente nós teremos um cenário com diversas avarias.

Outra possibilidade que deverá ser considerada é a de realizar a consolidação de paletes, a qual tem por definição a terminologia sistêmica de “combine”. Detalhando um pouco mais desse processo, ele consiste na consolidação de vários tipos de paletes sendo:

- Paletes da mesma família ou da mesma classificação;
- Paletes de família ou classificação distintas (alimento, não alimentos ou saneantes);
- Paletes do Full com paletes do Case (em formação);

Esta ação permitirá a consolidação de paletes com maior rapidez e menor risco de avarias, pois desde que respeitado a classificação sanitária dos produtos, o aumento de volume após consolidação poderá ser bem expressivo.

### **3.3 Análise e escolha da melhor opção;**

Considerando as oportunidades identificadas após análise do cenário atual, chegamos à conclusão de que tanto a consolidação temporal quanto a consolidação de paletes são aderentes ao modelo operacional e ambas contribuem para aumento da ocupação dos paletes e do veículo como um todo.

Serão analisadas as formas mais aderentes que permitam a consolidação temporal de carga, a fim de obtermos maior disponibilidade de volume e diversidade de caixas.

Esta poderá ser uma ótima oportunidade para aumentar a ocupação dos paletes, porém, existe o risco de que se aplicada individualmente, será insuficiente para garantir a melhor formação do embarque e ocupação do veículo, haja vista o risco existente com as avarias em caso de má formação dos paletes.

Podemos considerar que o modelo de formação de carga através da consolidação por paletes, adicionado ao modelo de consolidação temporal, proporcionará maior oportunidade de consolidar maior volume de carga em um só palete, pois desta forma teremos o volume um, dois ou mais paletes consolidados em apenas um, sempre respeitando suas características principais e classificações sanitárias.

A ação conjunta de consolidação temporal e por paletes certamente proporcionaria o aumento da ocupação do veículo e redução do custo do frete de caixa transportada.

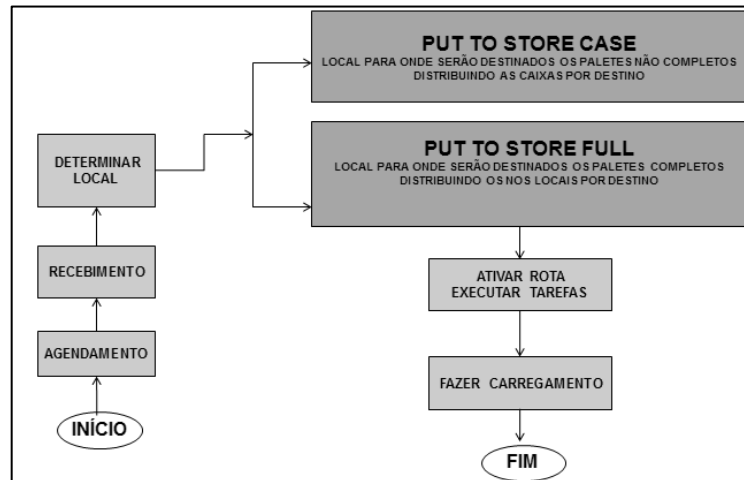
## **4. APLICAÇÃO**

### **4.1 Descrição da situação atual**

A operação atual consiste no recebimento fracionado de produtos oriundos de uma rede de aproximadamente 500 fornecedores e distribuição para aproximadamente 90 pontos de entrega. Com a implantação do Centro de Distribuição com perfil de Crossdocking, esses fornecedores realizam suas entregas no CD, onde todos os produtos passam por um processo de “separação e distribuição” interna, direcionando-os para posições onde aguardam a consolidação de carga (Case), assim como para as posições (Full), onde os produtos devidamente paletizados estarão disponíveis para embarque.

Os produtos apresentam características e classificações diversas, como alimentos, não alimentos, inertes e saneantes, onde muitas vezes são recebidos e movimentados através de embalagens primárias, secundárias ou até granel, as quais dificultam a formação de um palete com a melhor quantidade de caixas possível.

#### 4.1.1 Figura 2 - Macro Fluxo Operacional



#### 4.2 Ciclo do Pedido

O ciclo do pedido tem início a partir de uma central única de compras do próprio cliente. As compras são realizadas considerando o atendimento dos 90 destinos, em pedidos únicos, porém, o modelo de distribuição e atendimento de cada ponto de venda é determinado através de uma classificação de “prioridade”.

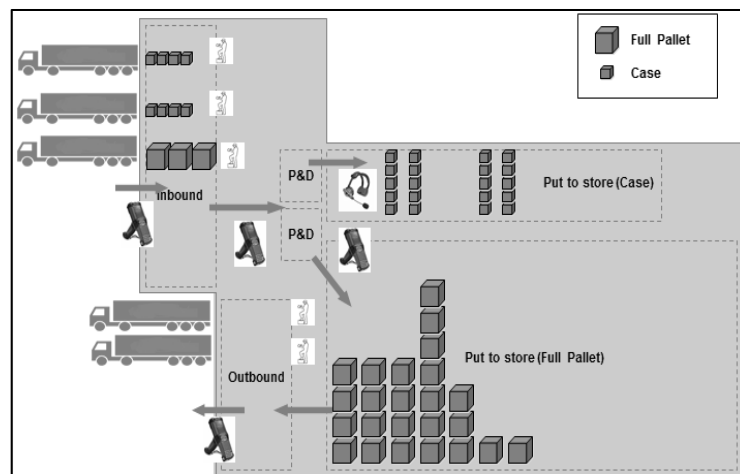
#### 4.3 Formação do palete no cenário atual;

No cenário atual a formação inicial do palete se dá através da definição das “famílias” de cada produto. Eles podem ser classificados como alimento, não alimento, inerte ou saneante e, por terem características distintas, podem ser subdivididos de acordo com seu aspecto predominante, ou seja, sacarias, barris, caixaria entre outros.

Conforme fluxo acima, a cada recebimento os produtos são “destinados” às posições da área denominada como Case, onde aguardam a distribuição e consolidação de novos produtos formando um palete com altura e volume necessário para transferência na área de Full. Neste cenário a premissa definida como base para considerar que um determinado palete está apto para o embarque é de pelo menos 1,70 metros e, tão logo atinja essa meta, o mesmo será destinado diretamente para as posições Full, ou seja, paletes disponíveis para embarque.

A partir do momento em que o palete está disponível na posição Full, o time de planejamento a formação de carga para todos os destinos, até que atinja o mínimo de 28 paletes por veículo ou ainda, ocupação mínima de 1.900 caixas.

#### 4.3.1 Figura 3 - Fluxo Operacional do Crossdocking:





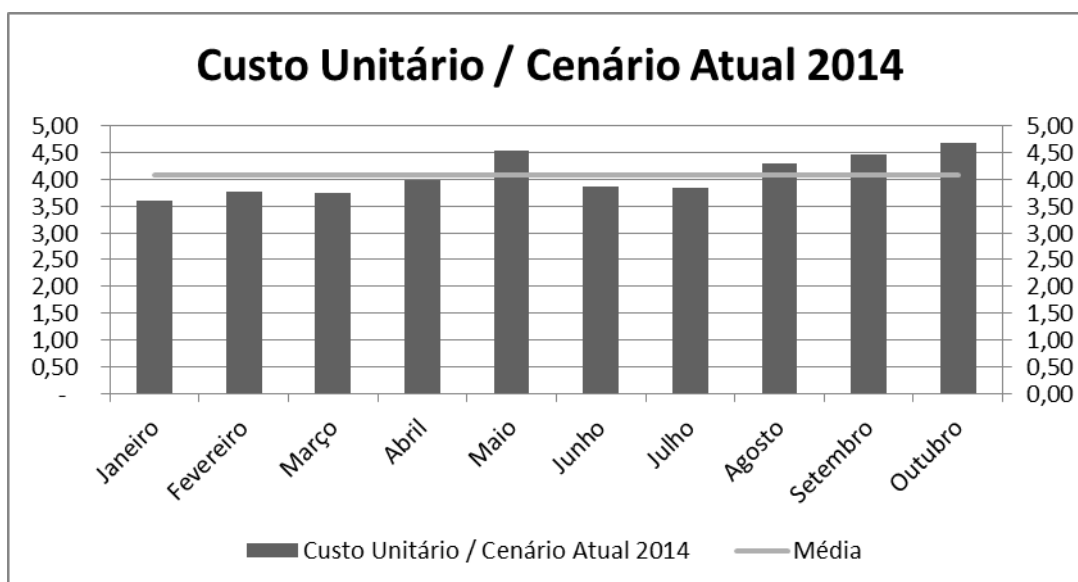
#### 4.4 Planejamento e características da entrega final

Considerando que o volume de entrada de produtos é contínuo para todos os destinos, a separação de carga ocorre a partir do momento em que é identificado o atingimento de uma ou mais premissas, garantindo que a execução da tarefa ocorra em tempo hábil para que o processo de auditoria física e emissão de documentos fiscais ocorram antes da chegada do veículo.

As entregas são realizadas diretamente no ponto de venda da rede, que tem como premissa receber somente produtos paletizados, a fim de garantir maior rapidez na descarga e agilidade na movimentação e abastecimento do estoque interno. Outro ponto de atenção que ratifica a necessidade de produtos paletizado é a falta de espaço na área de recebimento, pequena quantidade de recursos para movimentação e maior flexibilidade para movimentação interna e abastecimento e reposição do estoque disponível em loja para atendimento dos clientes com maior rapidez.

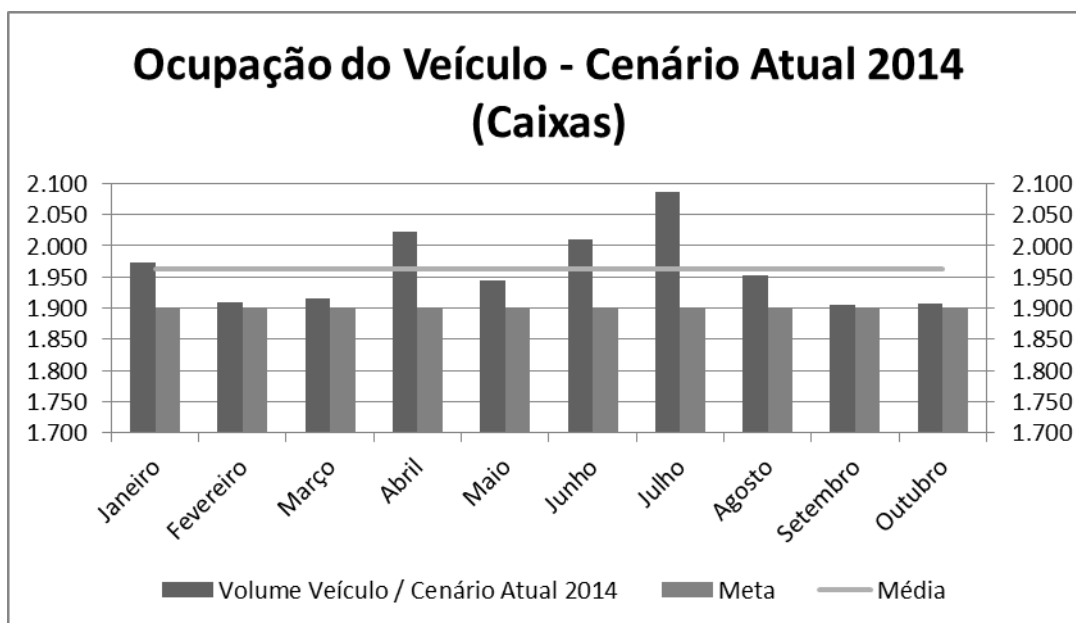
#### 4.5 Análise de custo da situação atual;

Considerando as adversidades do cenário atual na formação dos paletes e do embarque como um todo, podemos observar o reflexo do custo de frete unitário no gráfico abaixo, onde o valor máximo atingido no período de 10 meses (cenário 2014) atinge o valor máximo de R\$ 4,68 por caixa transportada, proporcionando uma média de custo por caixa durante o período medido de aproximadamente R\$ 4,08.



#### 4.6 Gráfico de ocupação do veículo no cenário atual;

Considerando que a meta de ocupação definida para o período medido (cenário 2014) era de 1.900 caixas por veículo, podemos observar no gráfico abaixo que durante esse período a ocupação máxima dos veículos atingiu o total de 2.086 caixas, proporcionando uma média de ocupação por veículo durante o período medido de 1.963 caixas.



#### 4.7 Proposta para o Novo Cenário

Considerando a necessidade de melhorar a ocupação do veículo e reduzir o custo do frete, os pontos identificados como de maior oportunidade foram os de realizar a consolidação temporal dos produtos e também a consolidação de paletes, denominada como “combine”.

A utilização do “combine”, associada à consolidação temporal, proporcionará maior ocupação do veículo.

##### Utilização do Combine / Paletize

Após a realização de algumas análises e revisão do modelo de formação de carga, identificamos vários tipos de produtos / paletes Full e suas respectivas “famílias de produto” que poderiam ser utilizados como base para consolidação de carga devido à uniformidade das caixas e ótima base para remontagem ainda no recebimento.

Esta ação possibilitou a melhor consolidação do paleta e aumento do volume em apenas 01 posição paleta. Para ilustrar melhor este cenário, inicialmente a consolidação de paletes ocorria após a separação e antes do carregamento, sendo necessário separar entre 35 e 40 paletes para garantir uma formação com aproximadamente 28 paletes compactados – carreta padrão.

Conforme podemos identificar no fluxo abaixo, os paletes que atendiam as premissas necessárias, ou seja, com caixas uniformes, padronizadas e camadas completas, eram transferidos para posição itinerante denominada de “Full In”, onde aguardava por pequeno período a consolidação da carga com produtos leves, aumentando a quantidade de produtos no paleta e garantindo a melhor ocupação do veículo em geral.

Diante deste cenário, identificamos a oportunidade de evoluir com a implementação do modelo, reduzindo custos operacionais com insumos (stretch) e tempo, pois a quantidade de paletes separadas passava a ser igual à capacidade do veículo, reduzindo o retrabalho anteriormente citado. Outro ponto importante que apresentou redução em reflexo a esta ação, foi o tempo despendido na atividade, que naquele momento era considerada “imprescindível” no processo.

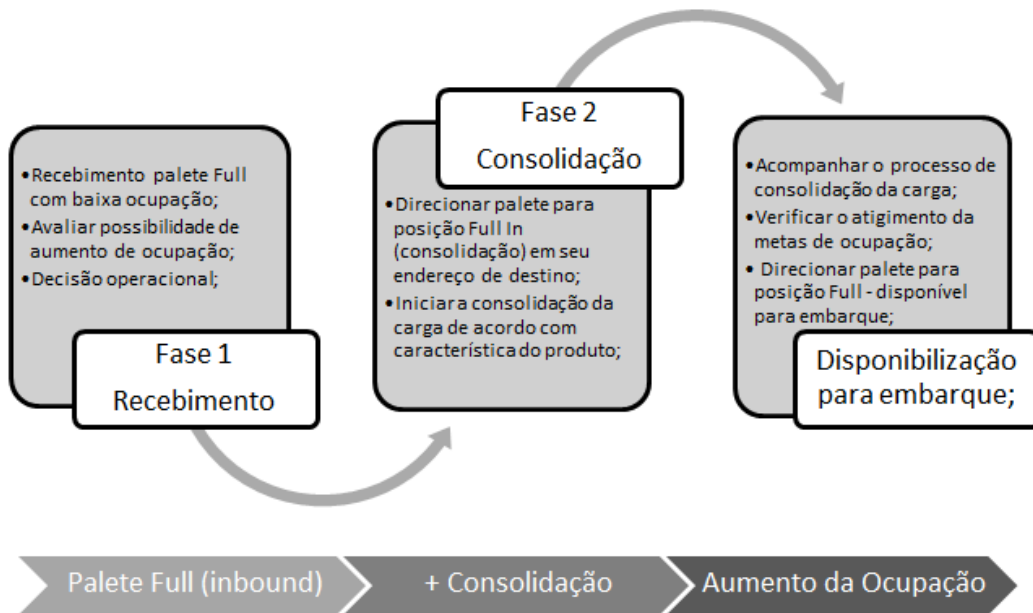
##### 4.7.1.1 Fases do processo de consolidação;

O processo de consolidação tem início após o recebimento físico de paletes completos ou com baixa ocupação, que apresentem uma base de caixas uniformes e padronizadas que possibilitem a sobreposição e consolidação de carga com outros volumes.

Após avaliação inicial e identificação dos paletes que atendem as premissas necessárias, o mesmo é direcionado para uma posição de consolidação definida como *Full In*, onde é iniciado o processo de consolidação de acordo com as características do produto disponível no paleta base. Em sua maioria, a consolidação da carga é iniciada

com produtos leves, que permitam ser remontados e principalmente aumentem a quantidade de produtos no palete, refletindo diretamente na melhor ocupação do veículo em geral.

O acompanhamento do processo de consolidação tem como objetivo verificar se as premissas estão sendo atingidas e se há oportunidade de melhorar a ocupação e também realizar a liberação do palete para planejamento e embarque.



#### 4.7.2 Exemplo de paletes e consolidação:

Figura 1: Palete Full com baixa ocupação e oportunidade de consolidação;

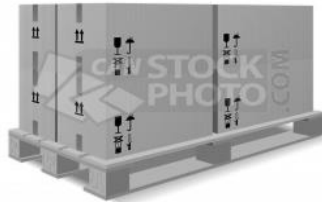
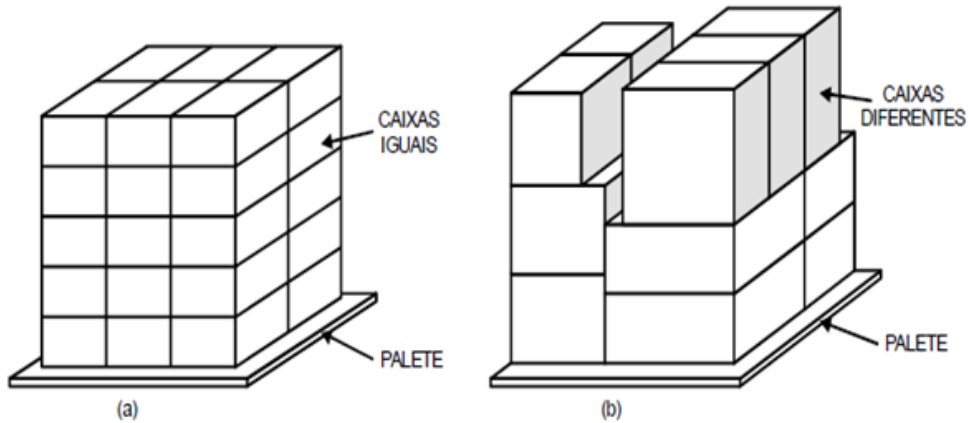


Figura 2: Palete Full com ocupação total e sem oportunidade de consolidação;



Figura 3: Exemplo de palete com origem do fornecedor Full (a) e após processo de consolidação (b);



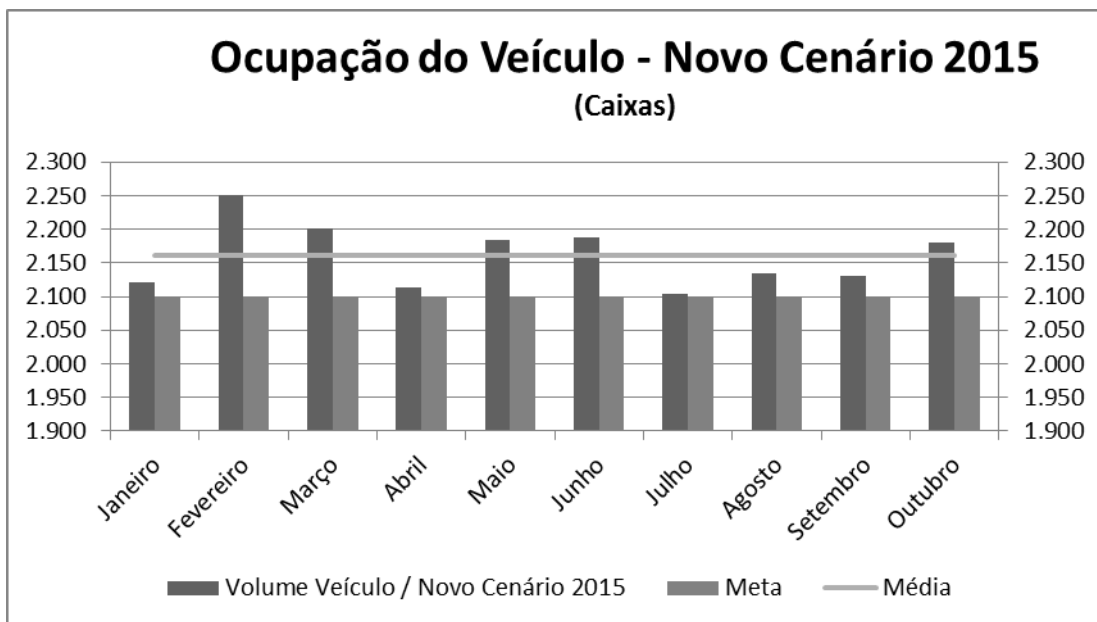
#### 4.8 Resultados e Conclusões;

No novo cenário (2015), a aplicação do método de formação de carga e consolidação de paletes produziu uma melhora de aproximadamente 10,07% no aumento da ocupação média do veículo em relação ao cenário inicial (2014), saltando do volume médio de 1.963 para 2.161 caixas por veículo. Para essa análise foi considerado o volume médio dos períodos medidos entre 2014 e 2015.

Considerando o novo método de formação de carga, novo cenário 2015, a ocupação máxima do veículo atingiu volume máximo por veículo de 2.251 caixas, ou seja, 7,92% de aumento em relação à melhor ocupação no cenário anterior (2014), que atingiu volume máximo de 2.086 caixas.

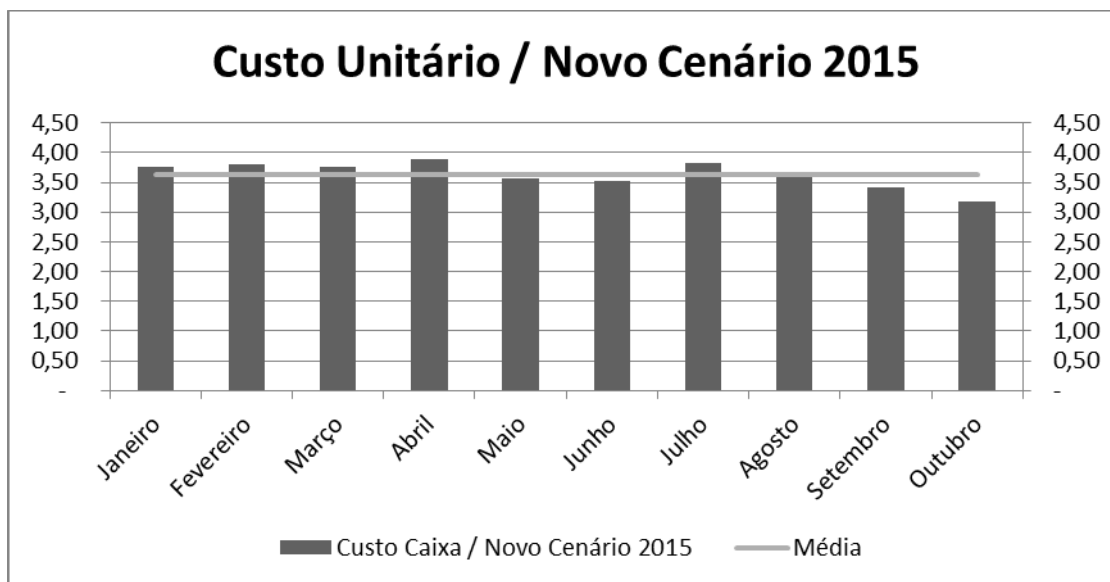
Com base nos dados acima citados, podemos considerar que o novo cenário apresentou resultados muito expressivos em relação à ocupação do veículo, o qual pode ser observado no KPI abaixo:

Gráfico 1 - Gráfico do cenário proposto – Ocupação do Veículo;



Considerando as mudanças no método de formação dos paletes no novo cenário, podemos observar o reflexo do custo de frete unitário no gráfico abaixo, onde o valor máximo atingido no novo cenário (2015), atingiu o valor máximo de R\$ 3,90 por caixa transportada, proporcionando um valor médio no custo de caixa durante o período medido de aproximadamente R\$ 3,63, ou seja, redução de 11,03% no custo médio unitário em relação ao cenário de 2014 que era de R\$ 4,08.

**Gráfico 2 - Gráfico do cenário proposto – Custo Unitário;**

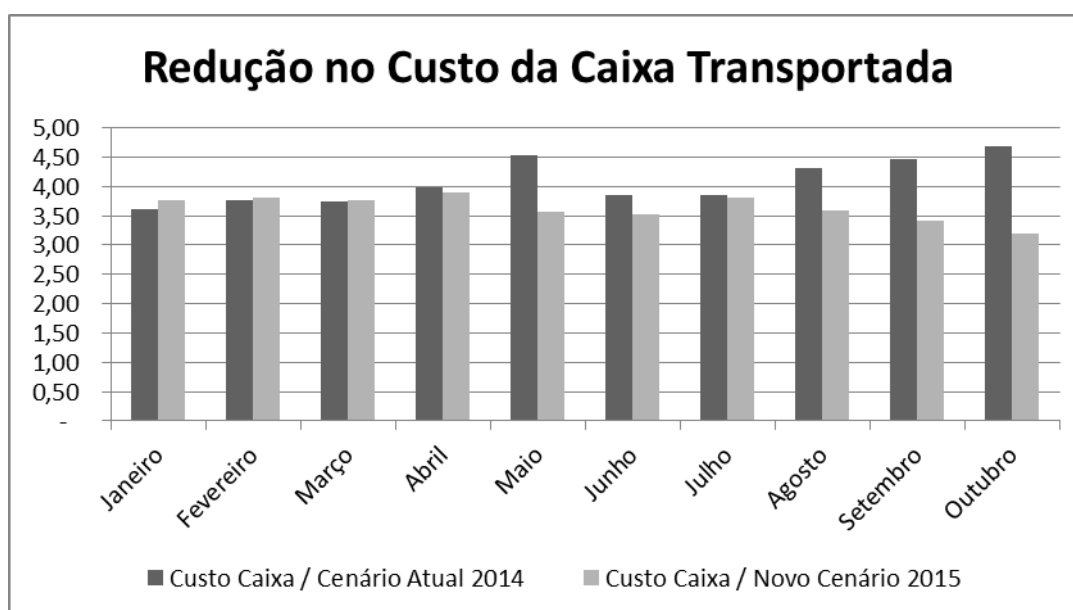


**Comparação do Cenário Atual x Novo Cenário;**

**Operacional**

O KPI's abaixo apresenta uma comparação entre cenário atual (2014) e o novo cenário. Importante observar que mesmo com características diversas de produtos que influenciam diretamente na compactação e consolidação da carga, todos eles tiveram resultados favoráveis e apresentar aumento da capacidade e respectivamente a redução no custo.

**KPI – Custo Caixa Transportada:** o aumento na ocupação do veículo proporcionou a redução média no custo de caixa transportada em 11,03%, considerando o cenário 2014 e novo cenário 2015.



### **Outras possibilidades que podem ser exploradas e que trariam outros ganhos, ou ainda não exploradas;**

Considerando o perfil de produtos e mercado em que a operação está inserida, existem outras possibilidades que atenderiam esse perfil sendo;

- Carregamento fracionado ou estivado;
- Cabotagem para região Norte;
- Milk Run com grandes fornecedores;
- Transporte colaborativo para reduzir o custo do retorno;

### **Considerações Finais**

Com base nos resultados apresentados, consideramos que o projeto referente ao aumento da ocupação dos veículos em geral foi muito bem sucedido. Todos os KPI's apresentaram evolução e, principalmente o indicador financeiro – valor do frete por caixa transportada – apresentou redução significativa após implementação, evidenciando a efetividade do plano em geral.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Fonte: Ballou, R.H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NOGUEIRA, Amarildo de Souza. Logística Empresarial: uma visão local com pensamento globalizado. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2012 – disponível em: <http://portallogistico.com.br/2015/04/27/Crossdocking-39781/#sthash.68oi6SH3.dpuf>. Acessado em: Dezembro/2015

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Administração (EA) <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/40439/000828509.pdf?sequence=1>. Acessado em: Setembro/2015.

Porto Gente, Fazendo o mundo mais ágil. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/72983-consolidacao-de-cargas>. Acessado em: 02/01/2016

Portal Logístico. Disponível em: <http://portallogistico.com.br/2015/04/27/cross-docking-39781/>. Acessado em: 27/09/2015

Web Artigos. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/os-beneficios-da-aplicacao-de-um-sistema-cross-docking-em-uma-empresa-do-setor-varejista-em-ponta-grossa-pr/127508/>. Acessado em: 18/12/2015