

1. CAPÍTULO I

1.1. Introdução

A globalização tem acirrado a concorrência na busca pelo aumento da participação ou conquista de mercados consumidores. Nesse contexto, o sistema logístico tem sido fator fundamental na formação de estratégias para disponibilizar produtos e serviços que satisfaçam a percepção dos clientes quanto à condição de custos *versus* benefícios. Na condição de benefícios pode-se considerar o mix de produtos disponíveis, prazo de entrega, inovação, capacidade de resposta do fornecedor, entre outros. Entretanto, como oferecer tais benefícios sem onerar os fatores custo e qualidade? A satisfação de qualidade pode ser definida pela comparação do cliente quanto à percepção do serviço prestado com as expectativas do serviço desejado. E, nesse contexto, além da elevada participação na estrutura de custos do produto, os serviços de transportes tem alta implicação na percepção de qualidade dos clientes. Novaes (2007) afirma que o transporte agrega valor de lugar ao disponibilizar produtos e serviços no local de comercialização ou de consumo.

Segundo Novaes (2007), a exigência dos clientes por entregas mais frequentes e a pulverização dos pontos de destino fazem com que os lotes de despacho sejam em proporções reduzidas. Ou seja, de um lado clientes reduzem o tamanho do pedido e aumentam a frequência de entregas para atender às estratégias de níveis de estoques e, por outro lado, transportadores visam à consolidação de cargas para reduzir os custos com o transporte. Nesse contexto, é importante avaliar se as operações dos transportadores estão alinhadas aos objetivos estratégicos tanto dos clientes embarcadores quanto dos clientes finais. Pois, as estratégias de consolidação dos transportadores tendem a elevar o prazo de entrega final dos produtos e impactar nas estratégias de níveis de estoques dos clientes. Entretanto, é importante avaliar que, para os transportadores, as estratégias de consolidação permitem oferecer menores custos de transporte devido à redução de custos de transferência e distribuição de cargas fracionadas ocasionada por uma maior taxa de ocupação dos veículos. Assim, analisando a Figura 1 observa-se que o planejamento logístico surge como uma oportunidade de

disponibilizar produtos e serviços com maior qualidade e com preços mais competitivos por meio da integração entre clientes e operadores logísticos.

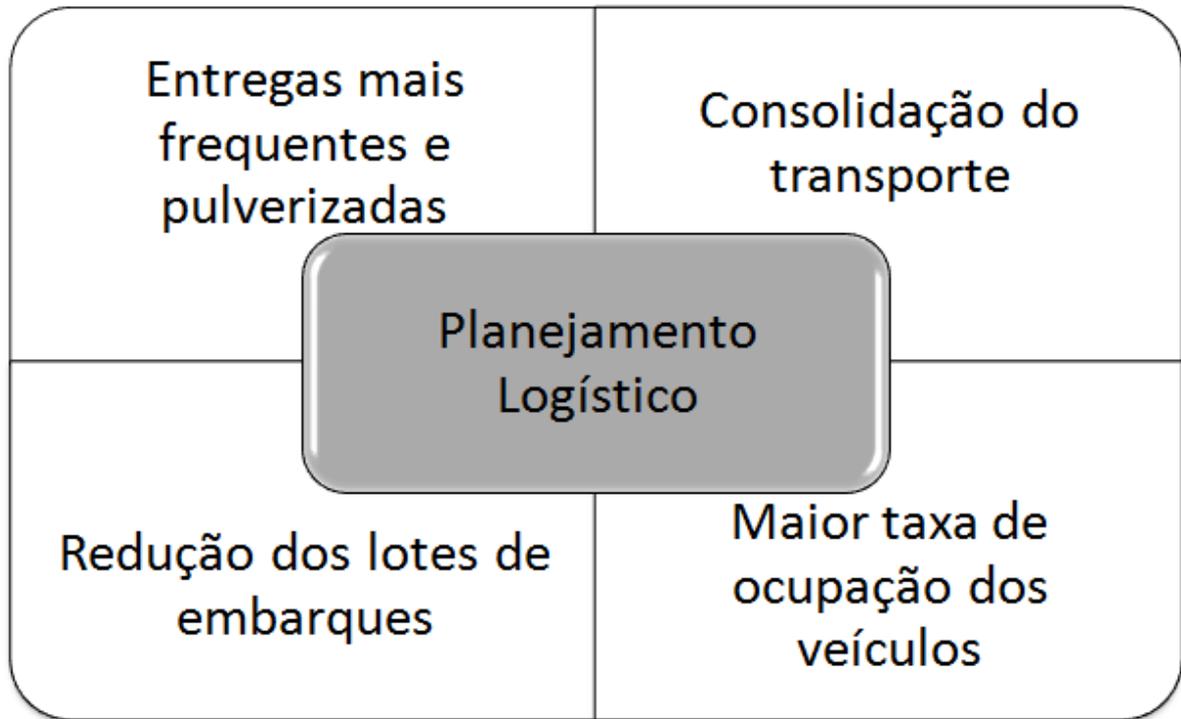


Figura 1 - Fatores para o Planejamento Logístico

Para exemplificação desse contexto será analisada a operação de transporte na empresa SULOLOG, empresa essa que atua no segmento de transporte rodoviário de cargas fracionadas em todo o território nacional e, mediante a estratégia de consolidação, tem suas operações logísticas centralizadas na unidade de Sumaré/SP.

1.2. Objetivos

Conforme a Figura 2 a seguir, neste trabalho será desenvolvido um estudo de caso visando analisar o processo de consolidação de cargas da empresa SULOLOG e o impacto desse processo de consolidação no prazo final de execução das entregas. E, por conseguinte, aplicar um conceito de cálculo de economia de escala para comparar os resultados obtidos com a utilização desse conceito conforme os indicadores de tempo médio de consolidação com o *lead time* de entregas atualmente praticados pela SULOLOG.

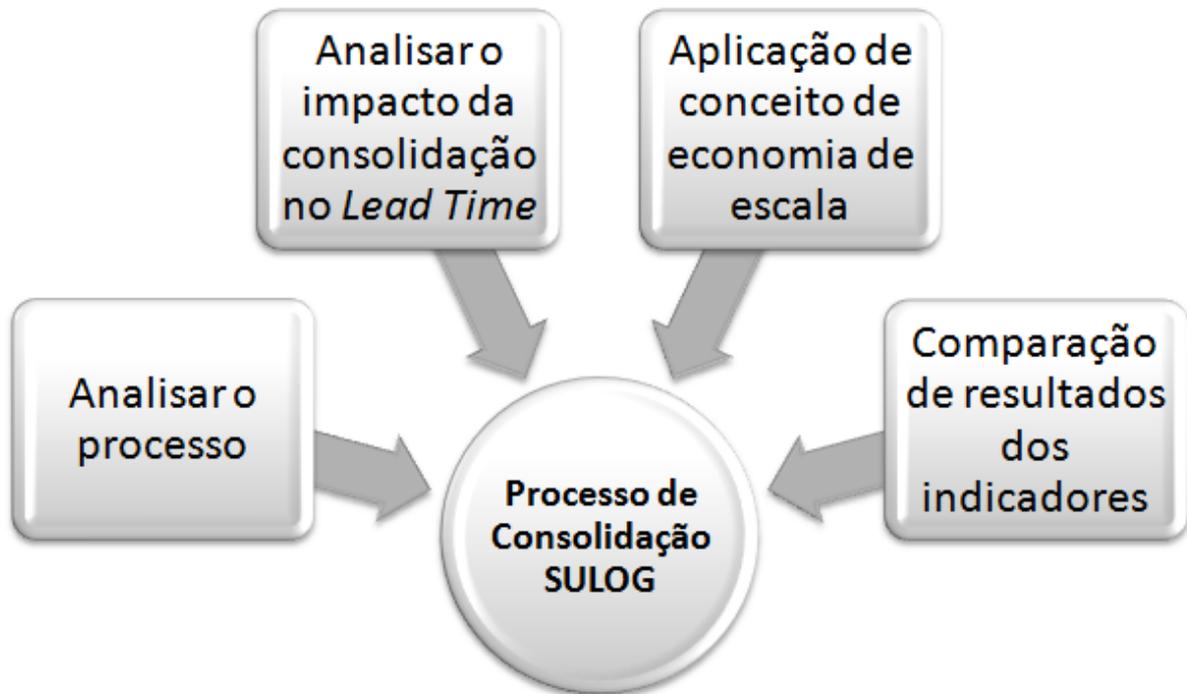


Figura 2 - Objetivos da dissertação

1.3. Justificativa

Segundo Novaes (2007), o transporte agrega valor de lugar ao disponibilizar produtos e serviços no local de comercialização ou consumo. Bowersox (2007) acrescenta que uma das estratégias de formação de preço do transporte está associada às compensações do custo do transportador em executar os serviços e o valor desses serviços para o cliente. Nesse contexto, as operações de transportes precisam oferecer um determinado nível de atendimento que satisfaça as condições custos benefícios percebidas pelos clientes. Além de outros fatores, a condição de confiabilidade e tempo de resposta ao atendimento tem grande influência na qualidade de serviços de transportes. Pois, para um determinado nível de preço os clientes criam a expectativa de um determinado nível de serviço prestado.

Segundo Chopra (2011), a consolidação de cargas é um processo no qual se visa minimizar os custos totais por meio da consolidação sem prejudicar o tempo de entrega e a confiabilidade. Nesse contexto, é importante verificar os impactos dessa consolidação não somente em termos de prazos de entrega, mas também em

termos de recursos despendidos nas operações de coleta, separação e carregamento, tempo de *crossdocking*, custo de oportunidade do estoque em trânsito, entre outros. Já Bowersox (2007) afirma que os custos de frete estão diretamente relacionados ao tamanho das cargas e à distância entre origem e destino e que o embarque de pequenos volumes resulta em maiores custos de transporte, sendo a consolidação uma estratégia que visa atingir maior eficiência nos transportes.

Assim, esse trabalho se justifica pela oportunidade de planejar o processo de consolidação de cargas junto ao cliente embarcador aliando à possibilidade de reduzir o tempo de entrega e recursos despendidos no processo de consolidação de cargas no centro de distribuição da transportadora e, conseqüentemente, reduzir o tempo em que produtos ficam inacessíveis durante o transporte.

1.4. Estrutura do trabalho

Após esse o capítulo introdutório, será apresentado a seguir uma revisão bibliográfica contendo uma abordagem de conceitos relacionados ao transporte, consolidação, responsividade do transporte, roteirização, integração de processos e fatores econômicos com um estudo de caso no qual se visa verificar a possibilidade de alcance de melhores resultados mediante a utilização de conceitos de economia de escala.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Transporte

Segundo Novaes (2007), o valor de lugar de um produto depende do transporte do mesmo da fábrica ao depósito, deste à loja, e desta ao consumidor final. Sendo o conceito básico do transporte a atividade de deslocar matérias primas e produtos acabados entre pontos geográficos distintos. Bowersox (2007) afirma que o transporte é a área operacional da logística responsável por movimentar e posicionar geograficamente os estoques. Chopra (2011) reforça que o transporte move o produto entre diferentes estágios em uma cadeia de suprimentos e que tem grande impacto sobre a sua responsividade e eficiência. Pois, raramente os produtos são produzidos e consumidos no mesmo local.

Bowersox (2007) afirma ainda que três fatores são fundamentais para o desempenho nos transportes, sendo:

- Custos: compreendidos pelo pagamento por embarque entre regiões distintas e as despesas de estoque em trânsito;
- Velocidade: necessidade de determinar um ponto de equilíbrio entre velocidade e custo do serviço, pois modos de transporte mais rápidos tendem a tornar o custo do transporte mais caro;
- Consistência: é um dos fortes indicadores da confiabilidade do transporte, uma vez que, as variações no tempo de execução de diferentes embarques implicam na necessidade de redesenhar a cadeia logística a fim de minimizar ou reduzir faltas ou excessos de estoques.

Nesse contexto, a decisão de escolha do melhor modo de transporte deve ser tomada pelo equilíbrio entre custos e responsividade desejada. Pois, se produtos não estiverem disponíveis no lugar correto, o valor de lugar gerado pelo transporte pode impactar no valor do tempo admitido para que não ocorram rupturas ou impactos em toda a cadeia.

Embora conceitualmente simples, o transporte pode representar cerca de 60% das despesas logísticas de uma empresa sendo o transporte rodoviário de cargas com participação de cerca de 60% da matriz do transporte de cargas (FLEURY, 2000).

Novaes (2007), afirma que conceitualmente existem dois tipos de operações de transporte rodoviário: FTL (*full truck of load*) e LTL (*less than truck load*), conhecidas no Brasil, respectivamente, como CC (carga completa) e CF (carga fracionada). Sendo a operação de carga fracionada o presente objeto de estudo. Para análise, Novaes (2007) cita as diversas etapas, mais comumente observadas, no transporte rodoviário de cargas fracionadas sendo:

- Apanha do lote a ser transportado no depósito do cliente;
- Transporte do lote até o centro de distribuição local da transportadora;
- Descarregamento, verificação, rotulagem e triagem da mercadoria segundo diversos destinos;
- Transferência da mercadoria até a cidade de destino;
- Descarregamento, verificação e triagem da mercadoria segundo os destinos finais;
- Distribuição local com entrega da mercadoria ao cliente final.

2.2. Consolidação

As etapas do transporte rodoviário de cargas fracionadas observadas por Novaes (2007) podem envolver mais operações como, por exemplo, o uso de terminais de trânsito. Nesse contexto, Novaes (2007) reforça que com tantas operações intermediárias, o tempo de viagem de porta a porta tende a aumentar, o mesmo ocorrendo com o custo do transporte. Porém, o estudo e análise dos

processos para formação de estratégias de atuação propiciam a busca pela otimização dos recursos disponíveis, permitindo oferecer aos clientes um transporte com custos e prazos que satisfaçam os objetivos de responsividade e eficiência da cadeia de suprimentos. Chopra (2011) afirma que uma chave para a redução dos custos de carga fracionada é o grau de consolidação que as transportadoras podem conseguir para as cargas transportadas.

É importante ressaltar que a estratégia de consolidação de cargas em uma única central distribuidora pode saturar essa central. E, nesse sentido, um centro de distribuição utilizado com o objetivo de redução de custos e aumento de responsividade pode ser transformado em um grande gargalo do transporte. Pois, as etapas de descarregamento, verificação, rotulagem, triagem das mercadorias e carregamento para os pontos de destino precisam ser, continuamente, controladas e gerenciadas a fim de evitar que cargas fiquem paradas no centro de distribuição e gerem atrasos nas entregas por falha, ruptura ou engessamento dos processos. Ou seja, é importante definir um equilíbrio entre tempo e volume de consolidação para que não ocorram atrasos nas entregas dos pedidos. Chopra (2011) afirma que o objetivo da consolidação é minimizar os custos do transporte sem prejudicar o tempo de entrega e a confiabilidade. Bowersox (2007) acrescenta que as técnicas de consolidação podem ser agrupadas em dois tipos, sendo elas:

- Consolidação reativa: a consolidação ocorre na medida em que surgem os embarques e visam agrupar pedidos individuais em embarques maiores. Essa técnica de consolidação é obtida pelo agrupamento por área geográfica ou área de mercado, programação de entregas e ou entregas combinadas,
- Consolidação proativa: exige maior grau de integração de clientes, expedidores e transportadores. Pois, há a necessidade de planejamento antes da realização do pedido. Entretanto, o planejamento em termos de quantidade e cronograma de entrega visa facilitar a movimentação de cargas, e conseqüentemente, a redução dos custos logísticos totais.

Bowersox (2007) reforça que a eficiência do transporte é diretamente impactada pelo planejamento, seja pela roteirização, movimentação e ou consolidação de cargas. Sendo o custo e a eficiência do transporte diretamente relacionado ao:

- Tipo de produto: a formação de preço do transporte é impactada pelo valor agregado e tipo do produto a ser transportado. Pois, produtos de maior valor agregado apresentam maiores riscos quanto às possíveis avarias, furtos e ou extravios;
- Tamanho da carga: as características de peso, densidade, manuseio e capacidade de acondicionamento da carga determinam o grau de consolidação dos veículos de transporte;
- Distância de movimentação: importante para definição do modo de transporte que melhor atenda a responsividade planejada para a cadeia de suprimentos, sendo importante avaliar os custos fixos e despesas variáveis existentes ao longo do transporte realizado.

2.3. Consolidação de cargas *versus* responsividade do transporte

Bowersox (2007) afirma que a logística atual baseada no tempo de resposta exigiu mudanças na configuração das redes logísticas e, conseqüentemente, apresenta novos desafios para o gerenciamento de transportes que é responsável pela consolidação de cargas. Ou seja, por um lado as empresas de transportes buscam minimizar os custos com a transferência e distribuição de cargas fracionadas através da consolidação. Entretanto, por outro lado, é importante administrar o paradoxo de clientes que buscam entregas mais frequentes com menores lotes de despacho. E, para isso, é importante analisar o equilíbrio entre esses fatores no intuito de oferecer serviços de transportes que atendam aos objetivos dos seus clientes. Torna-se, então, importante estabelecer os níveis mínimos e máximos de volume e de tempo de consolidação de cargas a fim de atender às necessidades dos clientes e aos requisitos mínimos de responsividade do transporte.

Ballou (2006) afirma que o tempo médio de entrega é um dos quesitos mais importantes no processo de avaliação do desempenho do transporte, apresentando a Tabela 1. Por ser o objetivo deste a análise de um processo do transporte rodoviário de cargas a Tabela 1, adaptado de Ballou (2006), foi convertida de milhas para quilômetros por se tratar de um cenário norte americano e foram citados apenas os dados relativos ao tempo médio do transporte de CC (Cargas Completas) e CF (Cargas Fracionadas) obtidos. Comparando-se ao item 2.1. em que Novaes (2007) menciona sobre as características do transporte de Cargas Completas (CC) e Cargas Fracionadas (CF) é importante citar que o transporte de cargas fracionadas apresenta um maior número de etapas de operacionalização, fato esse que impacta e direciona para um maior *lead time* de entrega.

Tabela 1 - Tempo Médio de entrega em dias por faixa de Km

Faixa de Km	Caminhão fracionado	Caminhão lotado
0,00 - 78,84	1,7	0,8
160,90 - 320,19	3,4	2
482,70 - 641,99	5	1,9
804,50 - 963,79	6	2,7
1126,30 - 1285,59	7,1	4,1
1609,00 - 1768,29	7,4	4
2413,50 - 2572,79	8,9	5,3
3218,00 - 3377,29	11,1	8
4022,50 - 4181,79	12,3	8,8
4827,00 - 4986,29	12,9	10,4

Fonte: Adaptado de BALLOU 2006

2.4. Roteirização

Segundo Bowersox (2007), a roteirização de cargas é um importante fator na eficiência do transporte, pois determina o percurso geográfico de um veículo. Contudo, além de visar à eficiência do sistema o departamento de transporte precisa atender-se em atender as necessidades dos clientes. Dessa forma, o percurso geográfico de um veículo pode ser delineado não pela menor distância percorrida, mas por requisitos como janelas (horários) de entregas, restrições de acesso de

veículos, características dos produtos, capacidade de acondicionamento da carga, entre outros.

2.5. Integração de processos

Segundo Bowersox (2007), o maior desafio de se propor uma gestão integrada é redirecionar a ênfase da funcionalidade para esforços concentrados no processo. Pois, a busca individual pela eficiência em cada atividade ou departamento não resulta, obrigatoriamente, em um processo final mais eficiente. Ou seja, a gestão integrada visa o menor custo total do processo ao invés da busca pela melhor eficiência de cada atividade ou função que compõe esse processo.

Bowersox (2007) afirma ainda que três importantes facetas resultaram da busca pela gestão integrada:

- **Colaboração:** os participantes de uma mesma cadeia de suprimentos visam à busca pela maior eficiência total. Para isso, compartilham informações, tecnologias e riscos visando aumentar a competitividade da cadeia;
- **Extensão Empresarial:** o compartilhamento de informações e a especialização de processos visam à busca pela eliminação de redundâncias. O controle gerencial tem como foco a integração de informações que permitam reduzir as redundâncias de atividades entre os participantes da cadeia de suprimentos;
- **Prestadores de Serviços Integrados:** empresas deixaram de ter funções específicas no processo, passando a agregar valor ao serviço prestado através do transporte, armazenagem, separação e consolidação de pedidos, entre outros.

É importante observar que a integração de processos entre clientes e prestadores de serviços permite planejar as operações de transporte no intuito de se obter melhores resultados. Bowersox (2007) cita o planejamento colaborativo como uma necessidade para o alcance de objetivos comuns, sendo esses objetivos a base

para um planejamento operacional do transporte eficaz, seja pela busca da consolidação de cargas ou roteirização de veículos.

2.6. Fatores Econômicos

Segundo Bowersox (2007), a economia dos transportes é orientada por sete fatores: distância, peso, densidade, capacidade de acondicionamento, riscos, manuseio e mercado, sendo o primeiro o de maior influência por incluir despesas variáveis, mão de obra, combustível e manutenção. Bowersox (2007) reforça ainda que há uma direta relação do custo do transporte com o peso da carga e a distância entre origem e destino, ou seja, à medida que aumenta a distância aumenta o custo de transporte e à medida que o peso aumenta o custo por quilo de carga transportada diminui. Nesse sentido, o processo de consolidação de cargas tem por objetivo equilibrar tais custos sem impactar no nível de serviço.

Bowersox (2007) afirma que o aumento no tamanho do Lote Econômico de Compra (LEC) impacta na quantidade de pedidos para satisfação da demanda anual. Nesse sentido, se considerarmos cada transferência de cargas entre diferentes pontos como um pedido único, o cálculo do LEC em um processo de consolidação de cargas para o transporte tende a minimizar a quantidade de transferências entre origem e destino. Ou seja, na distribuição de cargas fracionadas, quanto maior o grau de consolidação que vise atingir a capacidade máxima do veículo maior será a eficiência do transporte em termos de custos. Entretanto, é preciso avaliar o impacto dessa consolidação na responsividade do transporte.

Para Chopra (2011) ao decidir o tamanho do Lote Econômico de Compra (LEC) o gestor deve atentar-se ao custo por unidade adquirida. Pois, tratando-se de economia de escala o aumento do lote tende a reduzir o custo por unidade. Sendo possível aplicar esse conceito ao processo de consolidação do transporte de cargas que visa otimizar os recursos disponíveis. Ou seja, tratando-se do processo de transferência de cargas consolidadas no depósito da transportadora, à medida que a consolidação se aproxima da capacidade máxima do sistema tende-se a reduzir o custo do transporte. Dessa forma é possível estabelecer que o custo do pedido (C) no processo de consolidação na transportadora está associado aos custos operacionais (mão de obra, aluguel de armazém, equipamentos etc.).

Chopra (2011) afirma ainda que todo pedido incorre em custos fixos, ou seja, em custos que não variam independentemente do aumento ou redução do tamanho do pedido, ou seja, custos fixos são computados toda vez que se faz um pedido. Comparando-se ao processo de transporte de cargas tem-se, como exemplo, uma transportadora que utiliza veículos contratados para viagem em determinadas rotas. Nesse caso, independentemente do volume transportado, o custo de atender o percurso independe da quantidade transportada, salvo exceções negociadas quando a diferença entre o peso total transportado influenciar significativamente no consumo de pneus, combustível, entre outros do veículo. Outro fator importante é quanto à disponibilidade de recursos para os processos de carga e descarga de um veículo. Pois, independentemente da quantidade a ser carregada ou descarregada, equipamentos e mão de obra estarão disponíveis se dimensionados para atender a uma demanda prevista. Dessa forma, para uma transportadora de cargas fracionadas o custo fixo por lote (S) está associado aos recursos disponíveis para atender a uma determinada demanda.

Segundo Chopra (2011), há também a necessidade de avaliar o custo de oportunidade de capital (M) incorrido, pois é preciso incluir a taxa de retorno do capital investido em uma operação.

Considerando-se esses aspectos é possível estabelecer uma comparação dos objetivos de alcançar economia de escala na realização de um pedido de compra com o objetivo de uma transportadora almejar maior consolidação de cargas. Para isso, a fórmula citada por Chopra (2011) para obtenção do Lote Econômico de Compra (LEC) de um único produto pode ser utilizada como Lote Econômico de Transferência (LET) para um único destino, sendo:

- Lote Econômico de Compra (LEC):

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{m \times C}}$$

- Lote Econômico de Transferência (LET):

$$LET = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{m \times C}}$$

Onde,

D = Demanda (peso, densidade, risco, etc.);

S = Custo fixo por lote de transferência da origem ao destino (custo de carga, descarga, pedágio, contratação de veículos, frota, etc.);

m = Custo de oportunidade do capital (taxa de retorno do capital investido);

C = Custo do processo (equipamentos, estrutura física, mão de obra, etc.).

Chopra (2011) acrescenta a necessidade de avaliar o tempo de fluxo de um pedido quando se objetiva maiores lotes de compra. Nesse sentido, comparando-se com a atividade de cargas fracionadas pode-se observar que o processo de consolidação tende a elevar o *lead time* de entrega. Entretanto, o processo de integração da cadeia logística pode permitir o planejamento do transporte a fim de se obter maior grau de consolidação com menores tempos de espera. A fórmula de cálculo do Tempo de Fluxo Médio (TFM) citada por Chopra (2011) pode ser utilizada para análise do Tempo Médio de Consolidação (TMC), sendo:

- Tempo de Fluxo Médio (TFM):

$$\text{TFM} = \frac{\text{LEC}}{2 \times D}$$

- Tempo Médio de Consolidação (TMC):

$$\text{TMC} = \frac{\text{LET}}{2 \times D}$$

Onde,

LET = Lote Econômico de Transferência;

D = Demanda.

Portanto, além de se estabelecer o nível ótimo para carregamento de um veículo é possível verificar o tempo médio de consolidação para análise do grau de responsividade do serviço de transporte oferecido.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Aspectos metodológicos

Bowersox (2007) afirma que a gerência de transporte precisa cumprir sua maior responsabilidade: programação de equipamentos e gerência de pátio. Assim, as formas e técnicas de planejamento de cargas impactam diretamente na eficiência dos transportes. Para isso, com o objetivo de analisar a variação de tempo dos embarques e identificar benefícios com o planejamento de cargas para justificar a prática de consolidação reativa ou consolidação proativa, serão considerados dados de entrada de cargas mensal na operação de transportes da SULOG entre os meses de Janeiro/2011 e Dezembro/2011.

3.2. Aplicação dos conceitos – Estudo de Caso

Conforme abordado no item 2.1, para o alcance de objetivos comuns é necessário que as operações sejam planejadas de forma integrada e colaborativa. Pois, uma melhor competitividade da cadeia de suprimentos somente será obtida com a troca de informações e esforços direcionados para um mesmo objetivo.

Para contextualização, cita-se a operação de transporte de carga fracionada da empresa SULOG. Empresa essa que atua no segmento de logística, com ampla atuação no transporte rodoviário de cargas em todo o território nacional e que, com o objetivo de consolidar as cargas transportadas, possui suas operações centralizadas na unidade Sumaré/SP conforme a Figura 3.

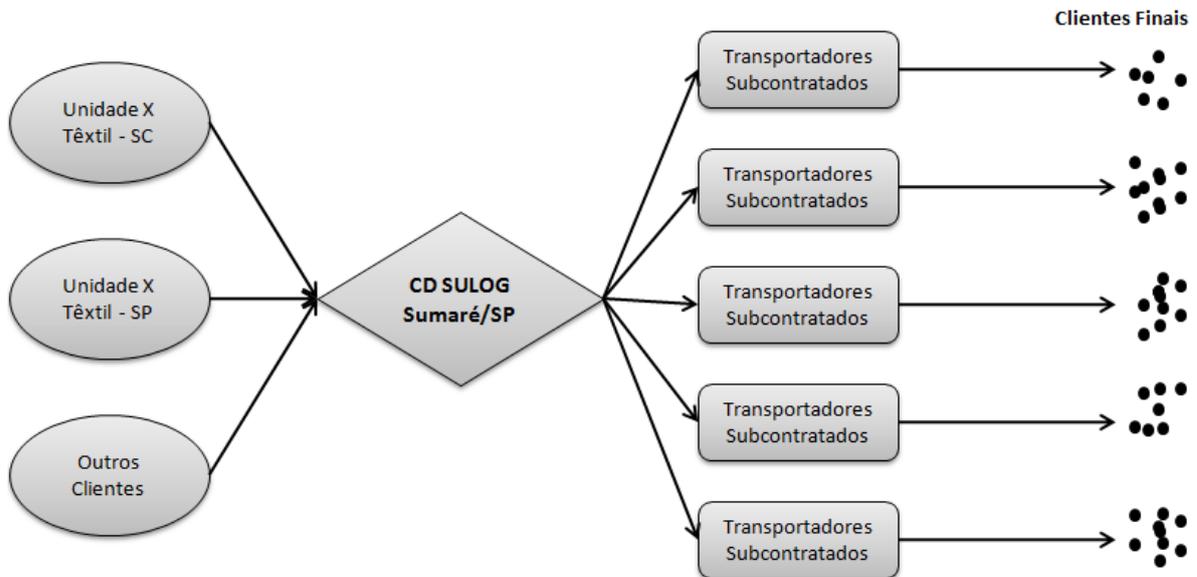


Figura 3 - Fluxo do processo de transporte SULOG

Observa-se que, devido à falta de planejamento colaborativo e à falta de integração de informações com a empresa X Têxtil que representa cerca de 65% das receitas e cerca de 90% do volume transportado pela SULOG, o planejamento de transporte é realizado individualmente pela transportadora por consolidação reativa, ou seja, conforme citado no item 2.2 a consolidação ocorre à medida que os embarques são realizados. Porém, na busca por melhor utilização dos veículos de transporte os embarques somente são realizados quando a quantidade de cargas disponíveis atinge, no mínimo, cerca de 85% da capacidade do veículo a ser utilizado. Dessa forma, considerando-se que, para o processo de transferência realizada pela SULOG, são utilizados veículos com capacidade de 90m³, os carregamentos são realizados com uma média de 77 m³ de cargas originadas do cliente X Têxtil, já considerando as perdas ocasionadas pelo acondicionamento das cargas nos veículos e as cargas embarcadas de outros clientes. Observa-se, porém que para efeito de sigilo de informações o cliente embarcador será denominado X Têxtil.

A seguir, observa-se na Tabela 2 os dados de cargas fracionadas que, expedidas pela empresa X Têxtil no de 2011, deram entrada no processo de transportes da SULOG. Observa-se ainda que a agregação dos dados, distribuídos em meses ao longo do ano, não permite analisar o processo de consolidação de cargas que é realizado pela SULOG a fim de se obter maior utilização da capacidade dos veículos. Dessa forma, devido ao fato da empresa utilizar a

subcontratação de transportadores regionais para execução de sua operação de distribuição, a desagregação dos dados por região atendida pelos transportadores subcontratados permitirá analisar de forma mais precisa a distribuição do volume de cargas por região de expedição.

Tabela 2 - Carga fracionada expedida pelo cliente no ano de 2011

Período	Volume Total Expedido (M³)	Qte de Entregas	Faturamento (Em milhões de R\$)
Janeiro	2039	2459	7,99
Fevereiro	2301	3114	9,21
Março	2508	3293	9,72
Abril	2744	4249	10,73
Mai	2782	3347	9,79
Junho	2440	3785	9,48
Julho	2840	3664	9,93
Agosto	9881	8064	31,88
Setembro	7563	8658	29,09
Outubro	8879	7358	31,83
Novembro	8850	8185	34,90
Dezembro	11430	10095	41,48
Total geral	64256	66271	236,04

Fonte: SULOG (2011)

Ressalvando-se que o objetivo deste estudo é analisar o processo de consolidação de cargas na unidade Sumaré/SP, seguem na Tabela 3 os dados de cargas expedidas pelo cliente X Têxtil por região de consolidação. Nota-se que embora inclusa na análise, as cargas destinadas aos Estados denominados Acre (AC), Rondônia (RO) e Roraima (RR) são retiradas na unidade Sumaré/SP pelos transportadores subcontratados.

Tabela 3 - Cargas expedidas por estado, pela X Têxtil no ano de 2011

Unidade Consolidadora	Estados	Transportador Subcontratado	Volume Expedido (Em M³)	Faturamento (Em milhões de R\$)
Blumenau/SC	Paraná (PR)	T-12	1527	6,63
	Rio Grande do Sul (RS)	T-16	2171	10,53
	Santa Catarina (SC)	T-17	3897	10,49
Total - Unidade Blumenau/SC			7595	27,65
São Paulo/SP	São Paulo (SP)	T-18	15963	60,81
	Rio de Janeiro (RJ)	T-12	3853	14,07
Total - Unidade São Paulo/SP			19816	74,88
Sumaré/SP	Acre (AC), Rondônia (RO)	T-01	580	2,52
	Alagoas (AL), Ceará (CE), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN), Sergipe (SE)	T-02	8925	36,29
	Amazonas (AM)	T-03	1838	4,02
	Amapá (AP)	T-04	788	1,68
	Bahia (BA)	T-05	5121	20,50
	Distrito Federal (DF), Goiás (GO), Tocantins (TO)	T-06	3712	12,31
	Espírito Santo (ES)	T-07	3308	9,49
	Maranhão (MA)	T-08	934	3,65
	Minas Gerais (MG)	T-09	7232	26,18
	Mato Grosso do Sul (MS) e Mato Grosso (MT)	T-10	1838	6,59
	Pará (PA)	T-11	2485	9,97
	Roraima (RR)	T-13	84	0,29
Total - Unidade Sumaré/SP			36845	133,51
Total – Geral			64256	236,04

Fonte: SULOG (2011)

Distribuídos os dados das cargas por unidade de consolidação e região dos transportadores subcontratados, apenas os dados relativos às cargas expedidas pela unidade de consolidação Sumaré/SP serão considerados no processo de análise. Entretanto, dois fatores importantes deverão ser considerados nesta análise:

- Analisando os dados demonstrados na Tabela 2 observam-se dois períodos de sazonalidade no qual há a demanda que se mantém estável entre os meses de Janeiro e Julho com uma considerada elevação entre os meses de Agosto e Dezembro;

- Analisando as operações da SULOG constatou-se que os carregamentos são realizados somente quando os veículos atingem uma determinada taxa de ocupação, ou seja, o volume embarcado e faturado diariamente pelo cliente X Têxtil impacta diretamente no processo de consolidação e carregamento da transportadora.

Considerando esses dois fatores, nota-se a necessidade de análise desagregando-se os dados em dois períodos, sendo: um período de Janeiro à Junho e outro de Julho à Dezembro, ambos do ano de 2011.

Conforme a Tabela 4, obtida através dos relatórios de embarques de cargas no primeiro e segundo semestres do ano de 2011, foi possível verificar o tempo médio de consolidação de cargas em depósito da unidade transportadora e o tempo médio de entrega final dos produtos dos clientes já adicionado o tempo médio da consolidação realizada pela SULOG. Sendo ainda possível observar uma elevada proporção de representação do tempo de consolidação no tempo total do transporte que é composto pelos tempos de coleta, consolidação, transferência e distribuição. Nota-se nos Gráficos 1 e 2 uma elevada variação nos tempos de consolidação entre as diferentes regiões e que o tempo médio de consolidação de cargas na unidade Sumaré tem sido responsável por 9,52% à 67,57% do tempo médio total das entregas (consolidação + transferência + distribuição) no primeiro semestre do ano de 2011 e 10% à 58,33% no segundo semestre do mesmo ano.

Tabela 4 - Prazo médio de transferência e entrega - Ano 2011

Estados	1º Semestre - Prazo médio Consolidação (Em dias úteis)	1º Semestre - Prazo médio de Entrega Final (Em dias úteis)	2º Semestre - Prazo médio Consolidação (Em dias úteis)	2º Semestre - Prazo médio de Entrega Final (Em dias úteis)
MG	4	11	5	11
DF, GO, TO	3	15	4	16
ES	4	15	5	15
MS, MT	5	12	7	12
BA	4	15	5	15
AL, CE, PB, PE, PI, RN, SE	2	21	2	20
PA	6	22	6	19
MA	4	23	5	23
AP	5	28	5	25
AC, RO	5	24	8	19
AM	11	37	16	30
RR	25	37	20	37

Fonte: SULOG (2011)

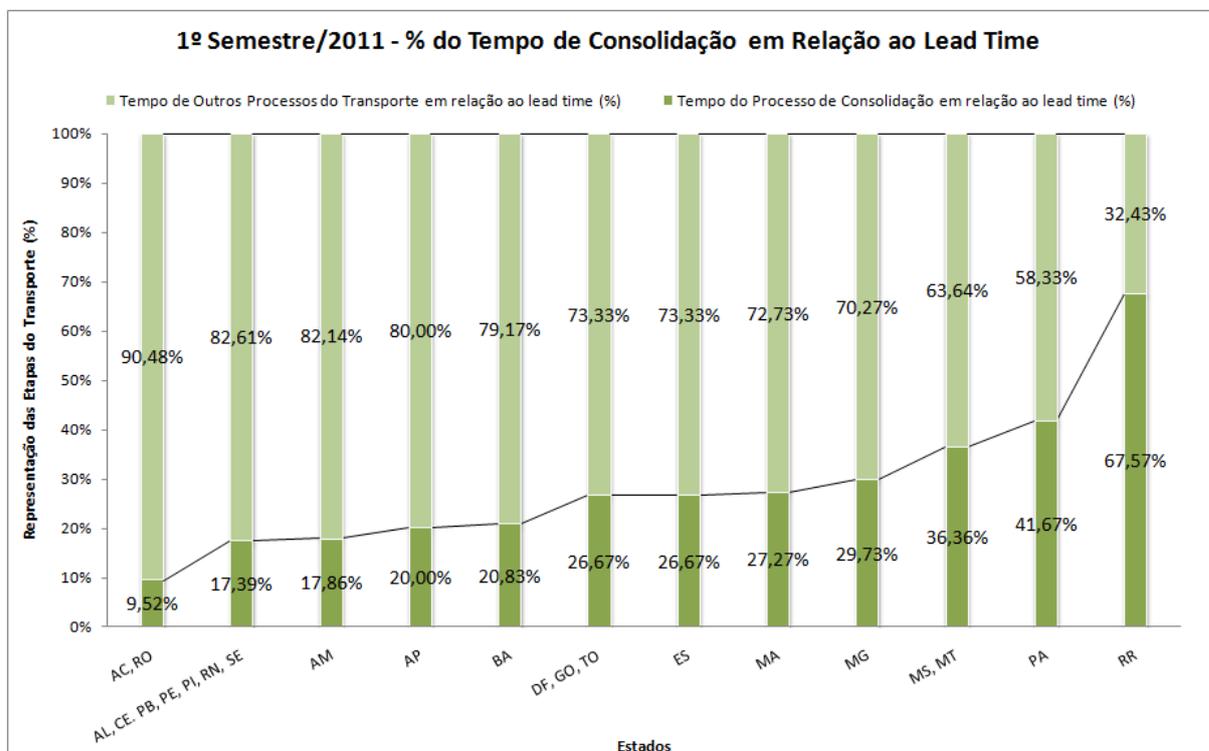


Gráfico 1: % do Tempo de consolidação em relação ao % do Tempo de Outros Processos do Transporte no 1º Semestre/2011

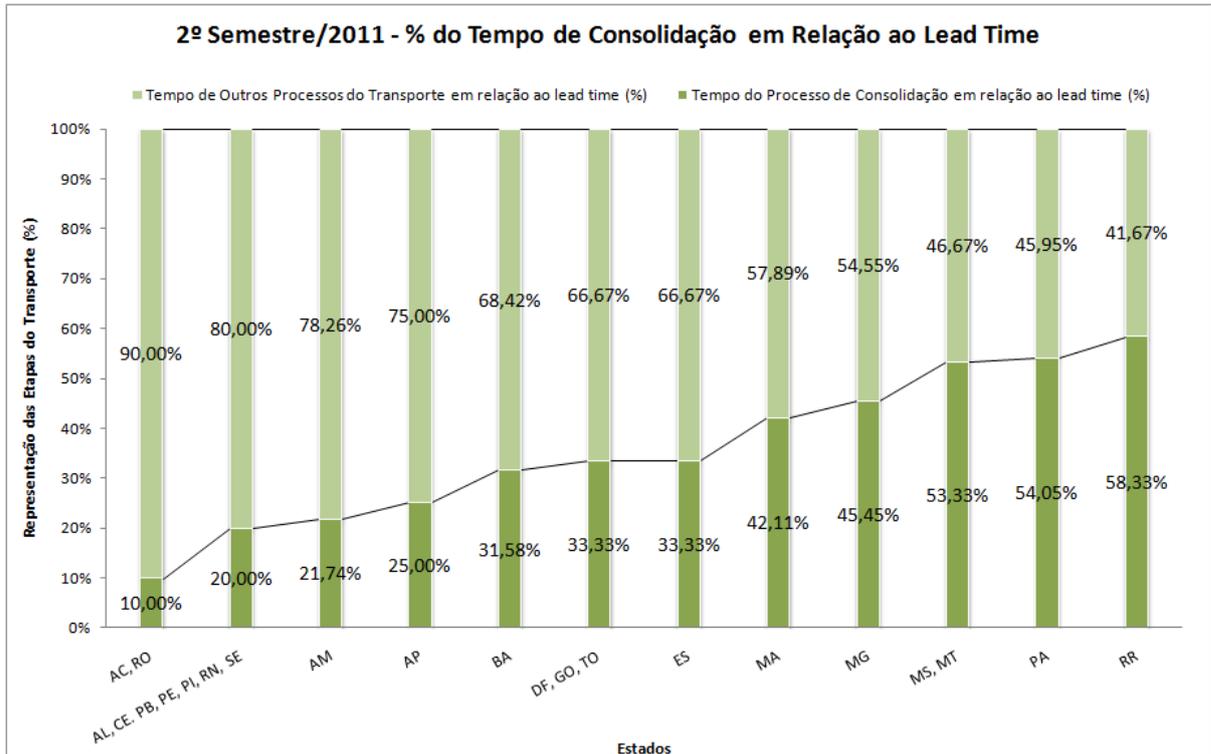


Gráfico 2: % do Tempo de consolidação em relação ao % do Tempo de Outros Processos do Transporte no 2º Semestre/2011

Analisando os dados de expedição do cliente X Têxtil observa-se ainda que, embora o faturamento diário desse cliente impacte diretamente no processo de consolidação da SULOLOG, outros fatores decorrentes da operação diária da transportadora têm influenciado no processo de consolidação. Assim, uma vez que os carregamentos são realizados à medida que a transportadora atinge um determinado nível de ocupação dos veículos, o aumento da demanda observada no segundo semestre do ano em comparação ao primeiro semestre deveria direcionar para a redução do tempo de consolidação. Porém, comparando-se o percentual do tempo de consolidação de uma mesma região é possível observar uma elevação no tempo de consolidação do segundo semestre do ano de 2011 em relação ao primeiro semestre do mesmo ano.

Analisando a operação diária da transportadora foi possível constatar que a inexistência de um processo de faturamento que vise à segmentação da expedição para o aumento do lote de embarque por região impossibilita a redução do tempo de consolidação. Ou seja, embora o aumento no volume total de expedição, o maior grau de fracionamento do cliente X Têxtil no período de elevada demanda exige maior tempo de consolidação por parte da transportadora. Nota-se que no período de elevada demanda os esforços do cliente X Têxtil estão

concentrados em proporcionar maior giro no processo produtivo ao invés de buscar a consolidação de cargas ou faturamento segmentado por região. E, esse sistema de operação impacta no transporte que efetua a consolidação para busca de um determinado nível de eficiência que permita manter os custos de transporte oferecido ao cliente X Têxtil..

Considerando-se o item 2.1 no qual Chopra (2011) menciona sobre a importância do transporte para a responsividade de toda a cadeia de suprimentos e o item 2.3 no qual Ballou (2006) menciona sobre a importância do tempo de entrega na avaliação de desempenho do transporte, é necessário obter o equilíbrio entre esses fatores com o fator custo mencionado também no item 2.1 por Bowersox (2007). Dessa forma, observa-se a seguir nos Gráficos 3 e 4 a composição do *lead time* ou performance de entregas SULOLOG, sendo a performance de entregas dividida em prazo de entrega estimado pelo cliente X Têxtil face os custos de transporte e o tempo médio de atraso. Por exemplo, para a região composta pelos estados Distrito Federal (DF), Goiás (GO), Tocantins (TO) observa-se que no primeiro semestre do ano cerca de 46,67% (7 dias) do *lead time* médio SULOLOG é composto por atraso de entrega, já para o estado Amapá (AP) observa-se a inexistência da composição atraso na composição média do *lead time*. Observa-se que na demonstração dos dados em termos absolutos é possível analisar e confrontar os tempos médios de entrega, performance e atraso. Embora seja importante observar que a análise em termos percentuais permita a obtenção do indicador de eficiência de entrega (entregas no prazo x entregas em atraso), sendo essa análise demonstrada nas seções seguintes.

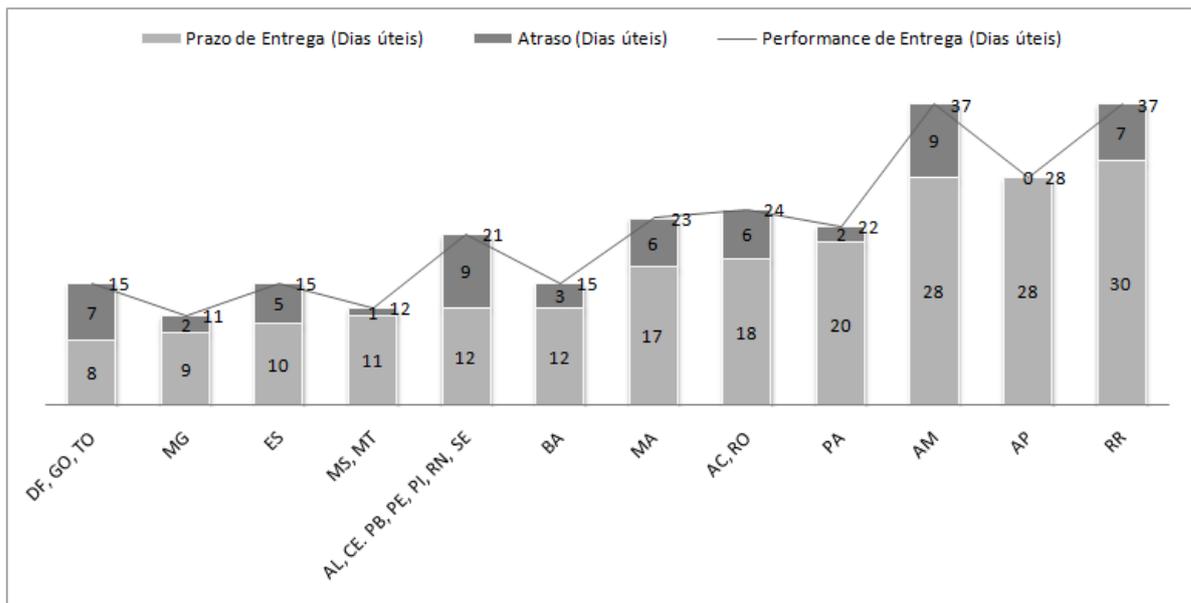


Gráfico 3: Performance x Lead Time de Entregas x Dias de Atraso - 1º Semestre/2011

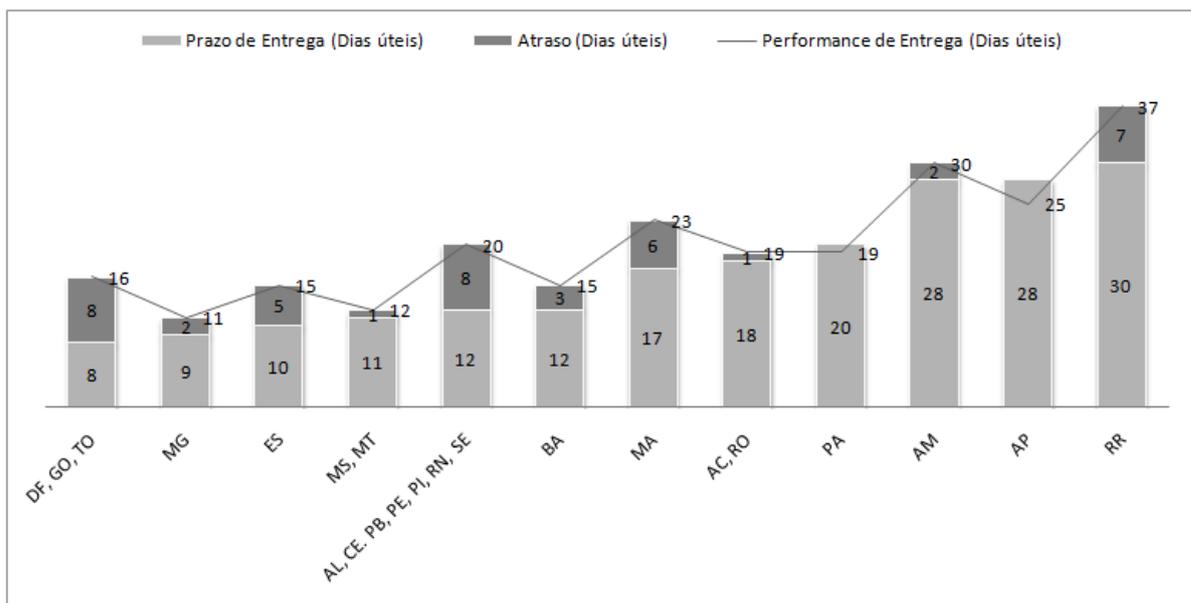


Gráfico 4: Performance x Lead Time de Entregas x Dias de Atraso - 2º Semestre/2011

Embora as variações de *lead time* entre as diferentes regiões sejam justificadas pela distância da origem ao destino e pelas demais condições viárias e urbanas do país, constata-se que a transportadora SULOLOG precisa reavaliar seus processos de consolidação e distribuição para atendimento ao *lead time* oferecido ao cliente. Sendo ainda necessário comparar o *lead time* praticado, o *lead time* oferecido pela empresa e o *lead time* de outros transportadores atuantes no mercado. Embora não seja o objetivo deste estudo, é importante ressaltar que em

determinado momento o cliente X Têxtil pode constatar que o custo com um transporte mais oneroso justificaria a redução de custos com manutenção de estoques em trânsito mediante o uso de um transporte mais responsivo.

Considerando-se o item 2.2 no qual, segundo Chopra (2011) a consolidação tem por objetivo minimizar os custos sem prejudicar o tempo de entrega, o grau de responsividade do transporte praticado da SULOLOG pode ser analisado contrapondo-se o tempo médio de consolidação de cargas com o tempo médio de atraso nas entregas. Nos Gráficos 5 e 6 pode-se observar que uma possível redução no Tempo Médio de Consolidação (TMC) proporcionaria a redução na quantidade de dias de atraso de entregas. Ou seja, o tempo de consolidação de cargas praticado pela SULOLOG tem impactado diretamente no nível de serviço oferecido ao cliente.

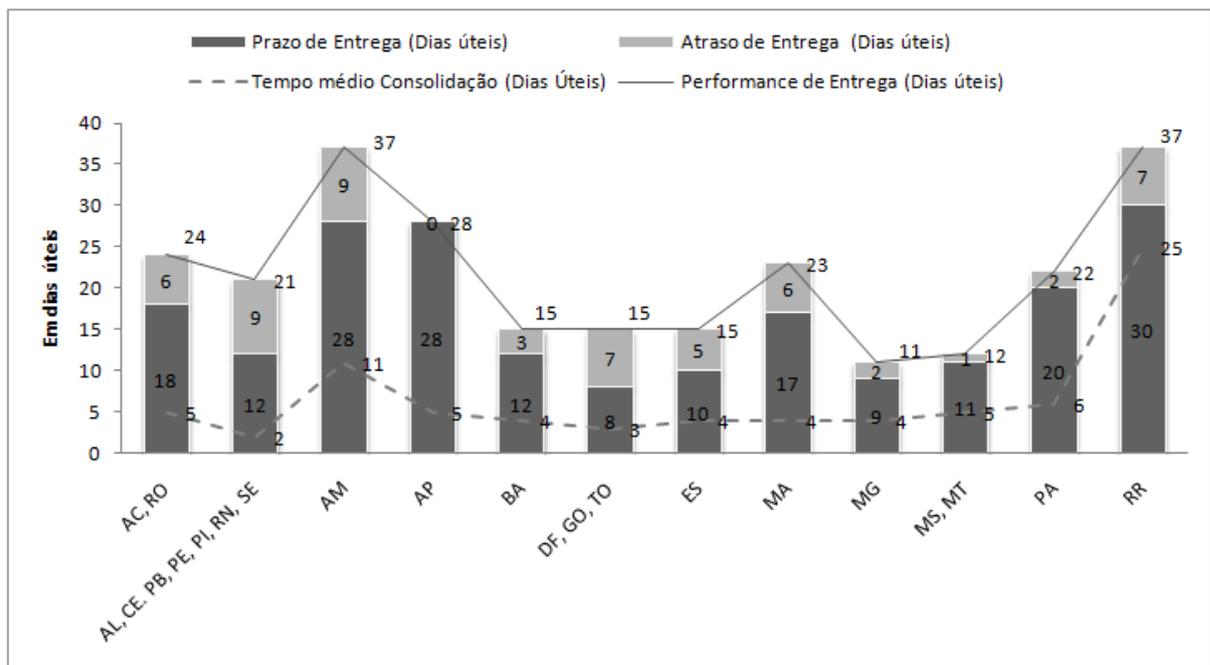


Gráfico 5: Performance x Atraso nas Entregas com tempo de consolidação - 1º Semestre/2011

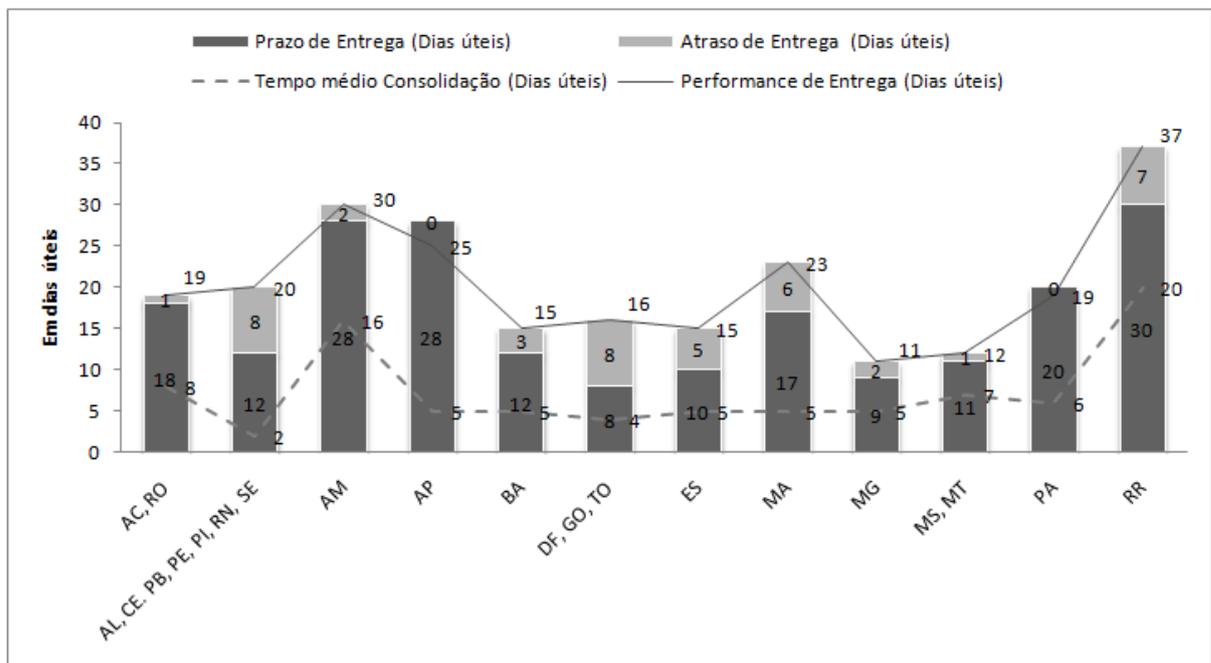


Gráfico 6: Performance x Atraso nas Entregas com tempo de consolidação - 2º Semestre/2011

Entretanto, além do impacto do tempo de consolidação no *lead time* de entrega a transportadora SULONG precisa avaliar detalhadamente o processo de distribuição e o nível de qualidade oferecido e praticado por seus transportadores subcontratados. Pois, comparando os dados apresentados nos Gráficos 7 e 8 aos dados apresentados nos Gráficos 1 e 2 não se pode afirmar que tão somente o tempo de consolidação tem impactado no nível de serviço da SULONG. Por exemplo, observa-se que, embora com um nível de 9,52% do tempo de consolidação sobre o *lead time* de entrega apenas 18,02% das cargas foi entregue no prazo para a região composta pelos Estados Alagoas (AL), Ceará (CE), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Piauí (PI), Rio Grande do Norte (RN) e Sergipe (SE). Ou seja, embora não seja o objetivo deste, torna-se necessário analisar as demais etapas do processo de transporte mencionadas por Novaes (2007) no item 2.1.

Analisando-se os Gráficos 9 e 10 não se pode afirmar que tão somente o processo de consolidação impacta no *lead time* praticado pela SULONG e no nível de performance de entregas. Pois, não se verifica uma relação direta entre o nível de participação da etapa consolidação e o nível de entregas em atraso.

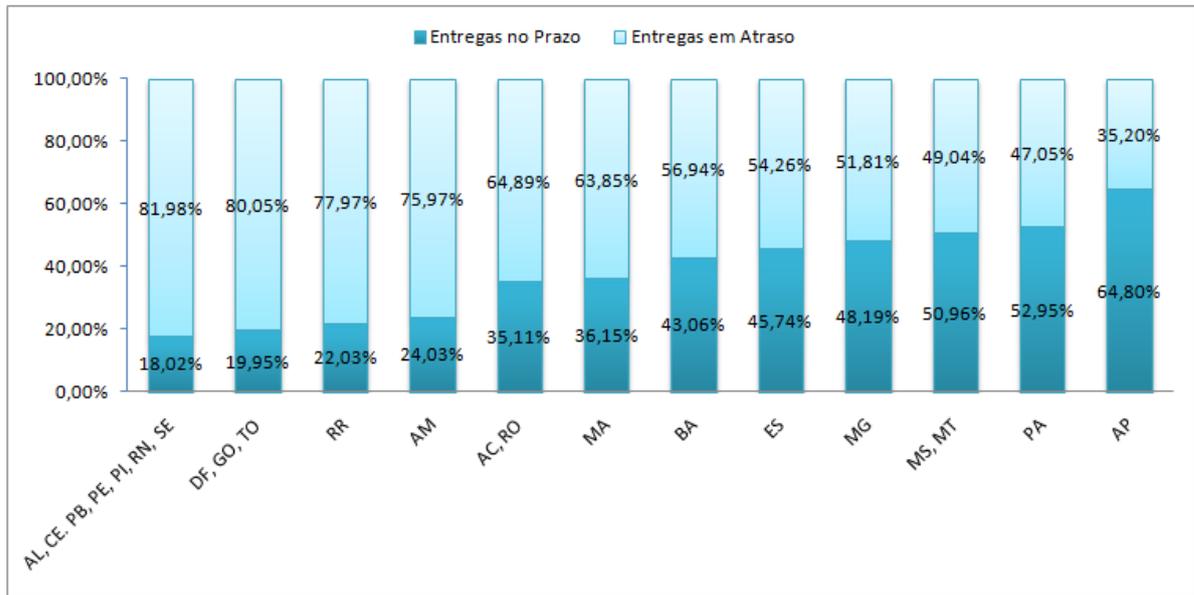


Gráfico 7: Performance de Entregas do 1º Semestre/2011

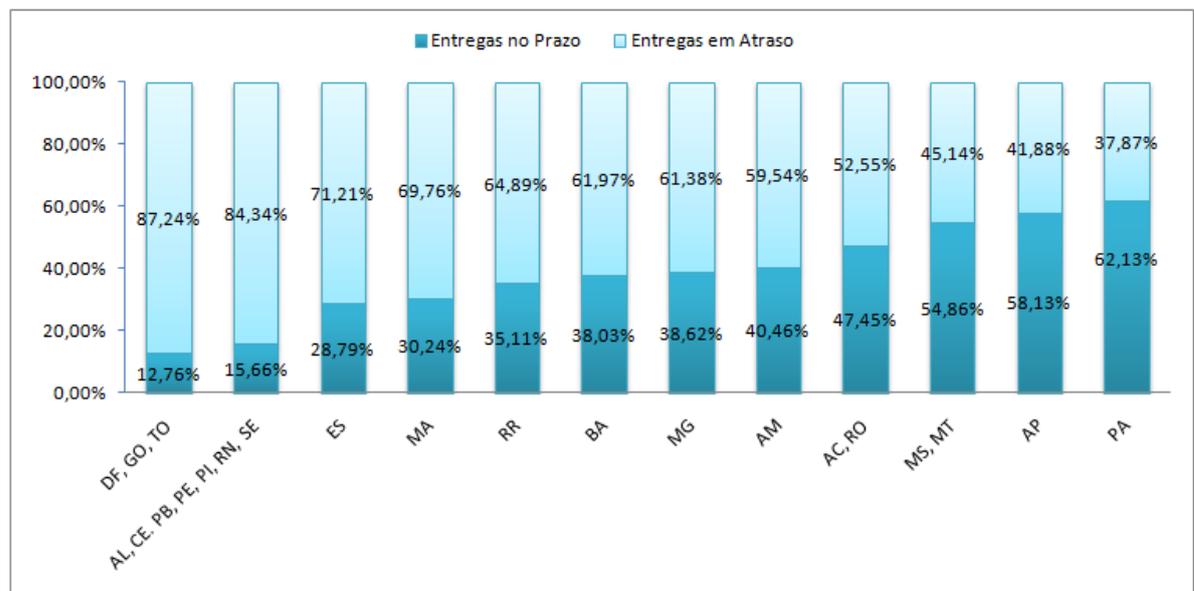


Gráfico 8: Performance de Entregas do 2º Semestre/2011

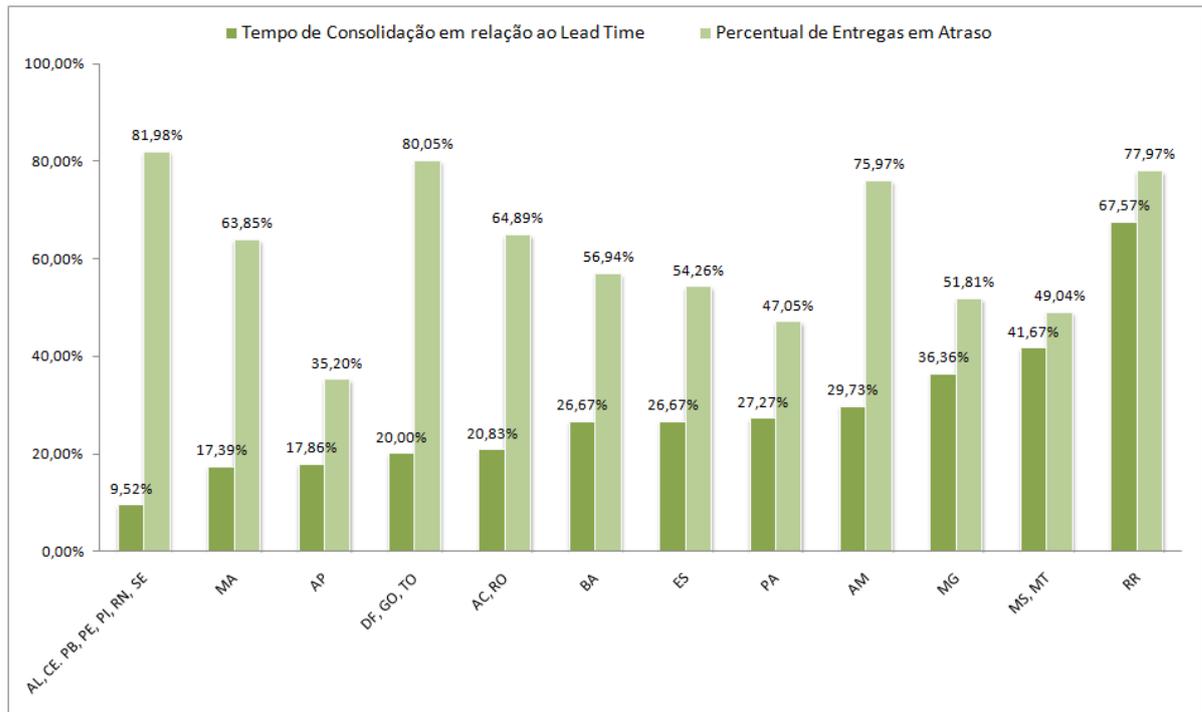


Gráfico 9: Consolidação x Atraso de Entregas do 1º Semestre/2011

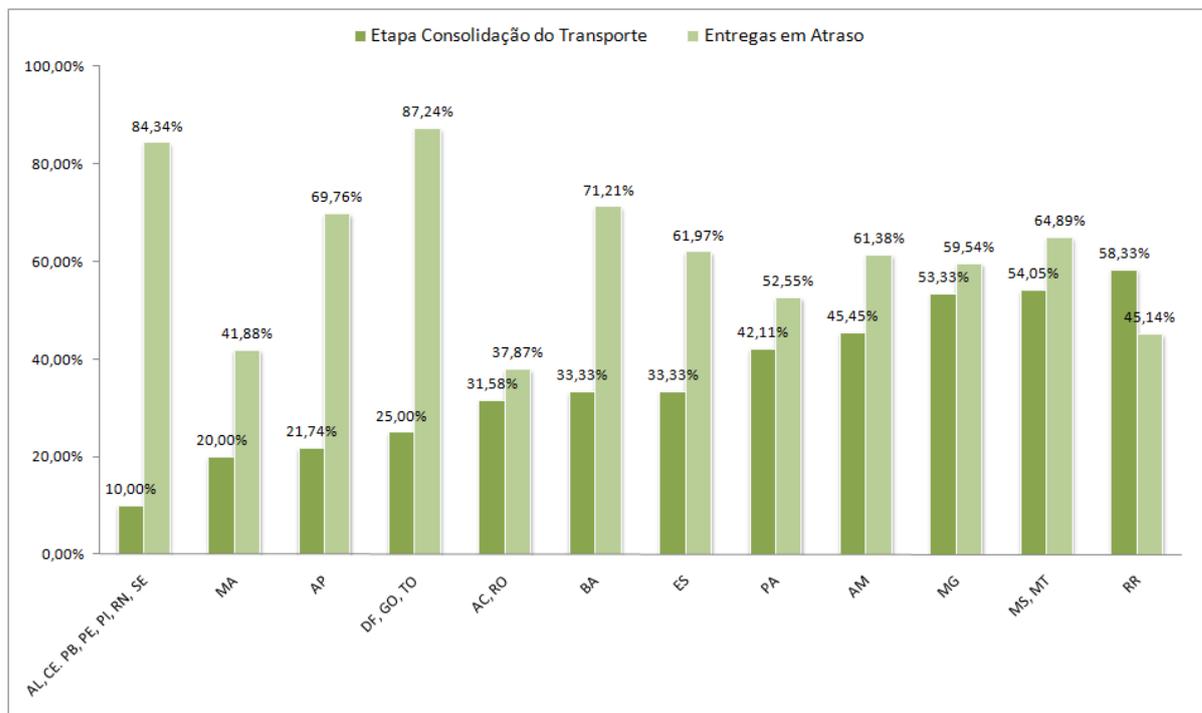


Gráfico 10: Consolidação x Atraso de Entregas do 2º Semestre/2011

Analisando-se o item 2.5 no qual, segundo Bowersox (2007), há a necessidade do planejamento colaborativo para o alcance de objetivos comuns, e comparando às práticas constatadas nas empresas X Têxtil e SULOG verifica-se que tanto a SULOG quanto o cliente X Têxtil tem suas estratégias direcionadas para

a ênfase da funcionalidade ao invés de visar uma gestão integrada que permita a eficiência de todo o processo. Ou seja, o cliente X Têxtil busca na SULOLOG um serviço transporte que atenda os objetivos de custos com um nível de serviço estimado conforme os Gráficos 3 e 4. Em contrapartida, para minimizar os custos com o transporte e oferecer menores custos ao cliente a transportadora SULOLOG efetua um processo de consolidação que pode impactar diretamente no nível de serviço. Observa-se então que tanto a SULOLOG quando a X Têxtil tem objetivos comuns de reduzir o custo com o transporte. Dessa forma, a aplicação de um modelo conceitual que permita calcular o nível ideal de consolidação de cargas possibilitaria reduzir o tempo em que as mercadorias ficam em poder da transportadora. Ou seja, o método de consolidação passaria de consolidação reativa para consolidação proativa com planejamento dos embarques entre cliente e transportador visando economia de escala no processo de transferência de cargas entre a unidade centralizadora da SULOLOG e as unidades de distribuição dos transportadores subcontratados.

3.2.1. Solução proposta

Para aplicação de um modelo conceitual que visa maior economia de escala, conforme o item 2.6 Chopra (2011) cita a necessidade de definir:

- O custo fixo do pedido: denominado “S” será considerado como custo fixo por lote de transferência de 90m³ (capacidade do veículo de transferência) da origem ao destino (custo de carga, descarga, pedágio, contratação de veículos, frota, etc.). Pois, embora o volume médio de transferência do cliente X Têxtil represente cerca de 77m³, os custos fixos da capacidade ociosa são rateados para o volume transportado;
- O custo do pedido: denominado “C” será considerado como o custo anual da operação de transporte (equipamentos, estrutura física, mão de obra, etc.);

- O custo de oportunidade do capital: denominado “m” será considerado como a taxa de retorno do capital investido na operação da SULOG;
- A demanda no período: denominada “D” será considerado como o volume expedido pelo cliente X Têxtil.

Considerando-se essas definições foi obtida a Tabela 5 que será utilizada para analisar se a aplicação da metodologia de cálculo do tamanho do lote econômico de compras implicaria em uma maior eficiência no processo de consolidação de cargas e, conseqüentemente, num menor *lead time* de entrega.

Tabela 5 – Cargas Expedidas e custos operacionais – Ano 2011

Estados	D (Volume Expedido em m ³) Ano 2011	S (Custo por Embarque)		C (Custo Fixo Operacional Anual) **
		Custos fixos por Embarque	Contratação de Veículos Terceirizados	
AC, RO*	580	R\$ 63,79	R\$ -	R\$ 5.740,73
AL, CE, PB, PE, PI, RN, SE	8925	R\$ 981,51	R\$ 7.900,00	R\$ 88.335,57
AM	1838	R\$ 202,15	R\$ 9.000,00	R\$ 18.193,56
AP	788	R\$ 86,66	R\$ 8.000,00	R\$ 7.799,85
BA	5121	R\$ 563,15	R\$ 6.000,00	R\$ 50.683,49
DF, GO, TO	3712	R\$ 408,22	R\$ 4.000,00	R\$ 36.739,46
ES	3308	R\$ 363,85	R\$ 3.800,00	R\$ 32.746,64
MA	934	R\$ 102,73	R\$ 8.000,00	R\$ 9.245,86
MG	7232	R\$ 795,29	R\$ 2.200,00	R\$ 71.576,27
MS, MT	1838	R\$ 202,17	R\$ 4.800,00	R\$ 18.194,89
PA	2485	R\$ 273,24	R\$ 7.000,00	R\$ 24.591,21
RR*	84	R\$ 9,29	R\$ -	R\$ 835,88

Fonte: SULOG (2011)

* Não há custo de contratação de veículo terceirizado, pois as cargas são retiradas na unidade Sumaré/SP pelo transportador subcontratado. ** Ao custo operacional anual "C" deve-se adicionar o custo de contratação de veículo que incorre apenas no momento do embarque.

Aplicando-se os conceitos para cálculo do Lote Econômico de Compra (LEC) como Lote Econômico de Transferência (LET) e os conceitos para cálculo do

Tempo Médio de Fluxo (TMF) como Tempo Médio de Consolidação (TMC) conforme o item 2.6, obtém-se:

- Lote Econômico de Transferência (LET):

$$LET = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{m \times C}}$$

Onde,

D = Demanda (volume expedido em m³)

S = Custo fixo por lote (90m³) de transferência da origem ao destino (custo fixo por embarque);

m = Custo de oportunidade do capital (taxa de retorno do capital investido);

C = Custo do Capital Investido (referente ao desembolso operacional).

- Tempo Médio de Consolidação (TMC):

$$TMC = \frac{LET}{2 \times D}$$

Onde,

LET = Lote Econômico de Transferência;

D = Demanda.

Por exemplo, considerando-se “m” como 18% ao ano, ao substituir na fórmula tem-se para a região do Estado MG:

$$LET = \sqrt{\frac{2 \times 7232 \times (795,29 + 2200,00)}{0,18 \times (71576,27 + 2200,00)}}, \quad \text{resultando } LET \cong 58,00$$

$$TMC = \frac{58,00}{2 \times 7232} \times 365, \quad \text{resultando } TMC \cong 1,46 \text{ dias}$$

3.2.2. Resultados

Estendendo a aplicação da metodologia abordada no item 3.2.1 ao processo de consolidação de cargas para todos os Estados obtêm-se os resultados conforme a Tabela 6 e Gráfico 11 a seguir. Entretanto, conforme mencionado no item 3.2 as cargas destinadas aos Estados Acre (AC), Rondônia (RO) e Roraima (RR) são coletadas na unidade Sumaré/SP pelos transportadores subcontratados. Dessa forma, a análise em relação ao tempo de consolidação foi realizada em termos de custos operacionais de carregamento dos veículos desses transportadores que efetuam as retiradas conforme solicitação e planejamento da SULOG.

Tabela 6 - Aplicação do Conceito de Cálculo de Lote Econômico de Transferência, Quantidade de Embarques por Ano e Tempo Médio de Consolidação para comparação à prática de consolidação atualmente utilizada pela SULOG.

Estados	LET	Nº de Embarques por Ano	Tempo Médio de Consolidação C/ Cálculo do LET	1º Semestre Tempo Médio de Consolidação	2º Semestre Tempo Médio de Consolidação
AC, RO*	9,00	65,00	3,00	5	8
AL, CE, PB, PE, PI, RN, SE	96,00	93,00	2,00	2	2
AM	84,00	22,00	9,00	11	16
AP	67,00	12,00	16,00	5	5
BA	82,00	63,00	3,00	4	5
DF, GO, TO	67,00	56,00	4,00	3	4
ES	65,00	51,00	4,00	4	5
MA	70,00	14,00	14,00	4	5
MG	58,00	125,00	2,00	4	5
MS, MT	67,00	28,00	7,00	5	7
PA	80,00	32,00	6,00	6	6
RR*	4,00	22,00	9,00	25	20

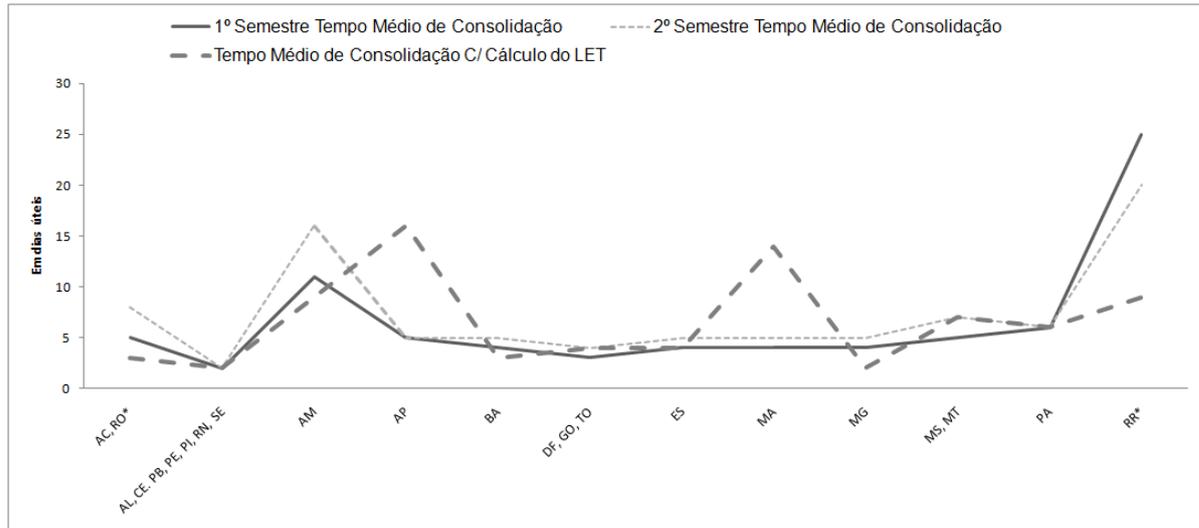


Gráfico 11: Tempo de consolidação c/ cálculo do LET x Prática Atual

Comparando-se a prática atual de consolidação de cargas é possível verificar tanto a redução no tempo de consolidação para alguns estados quanto a elevação no tempo de consolidação para outros com a utilização do conceito do cálculo do Lote Econômico de Transferência. Entretanto, o carregamento combinado entre regiões próximas geograficamente poderia minimizar o custo de contratação de veículo de transferência e, conseqüentemente, reduziria o tempo de consolidação de cargas. Por exemplo, consolidar carregamentos do estado Maranhão (MA) com o estado Amapá (AP), sendo ainda possível buscar o compartilhamento de cargas com outros transportadores que possuem veículos retornando para esses estados.

Um fato importante a ser analisado refere-se às variações no tempo de consolidação e atraso na entrega entre diferentes regiões. Pois, conforme abordado no item 3.2 os carregamentos somente são realizados quando atinge a capacidade mínima de 85% dos veículos. Dessa forma, o processo de expedição do cliente X Têxtil impacta diretamente na programação de carregamentos, uma vez que o volume embarcado pelo cliente X Têxtil representa cerca de 90% do volume total transportado pela da SULOLOG. Portanto, as variações nos tempos de consolidação e atraso de entrega estão diretamente relacionadas ao processo de faturamento e expedição de seu maior cliente. Pode-se ainda observar que, em um planejamento para consolidação proativa mencionada no item 2.2, a aplicação do conceito de cálculo do Lote Econômico de Transferência induziria à reavaliação do processo de expedição do cliente X Têxtil. Ou seja, analisando que os embarques somente são realizados quando atinge um determinado volume de cargas o cliente X Têxtil

poderia planejar a expedição por região considerando o Tempo Médio de Consolidação para o transporte. Tal avaliação poderia reduzir o tempo de mercadorias em trânsito e, conseqüentemente, reduzir o custo de manutenção de estoques.

O nível de performance de entregas obtido com a utilização do conceito de Lote Econômico de Transferência pode ser comparado ao nível de performance alcançada com a atual prática de consolidação da transportadora SULONG. Para isso, após a emissão de um relatório de entregas realizadas pela empresa SULONG no ano de 2011 foi adicionado ou subtraído as diferenças de tempo verificadas no tempo de consolidação com e sem o uso do cálculo do LET e analisado se houve ou não algum impacto no nível de performance de entregas. Após esse, os resultados de performances de entregas são demonstrados nos Gráficos 12 e 13 para efeito de comparação da performance de entrega obtida com o cálculo do Lote Econômico de Transferência *versus* as práticas atualmente praticadas pela SULONG. E, conforme analisado no Gráfico 11, para algumas regiões, como por exemplo, para os estados denominados Amapá (AP) e Maranhão (MA) haveria a elevação do tempo de consolidação e, conseqüentemente, essa elevação poderia impactar no *lead time* de entrega contribuindo para uma possível elevação do percentual de entregas realizadas fora *lead time* oferecido ao cliente.

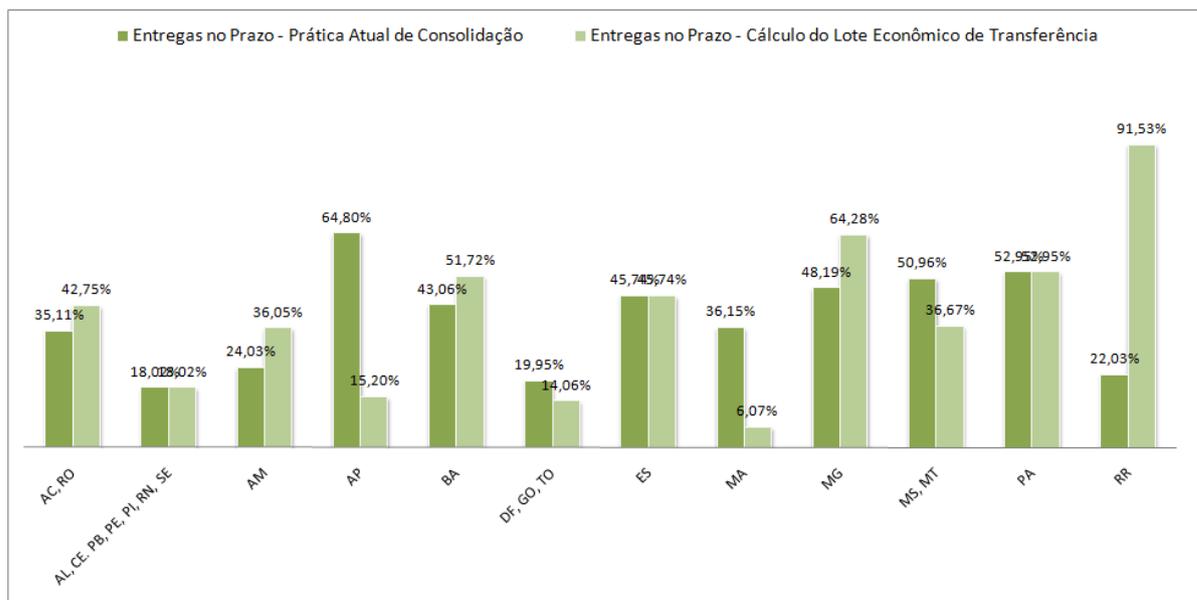


Gráfico 12: Performance de Entregas com cálculo do Lote Econômico de Transferência x Práticas Atuais de Consolidação - 1º Semestre/2011

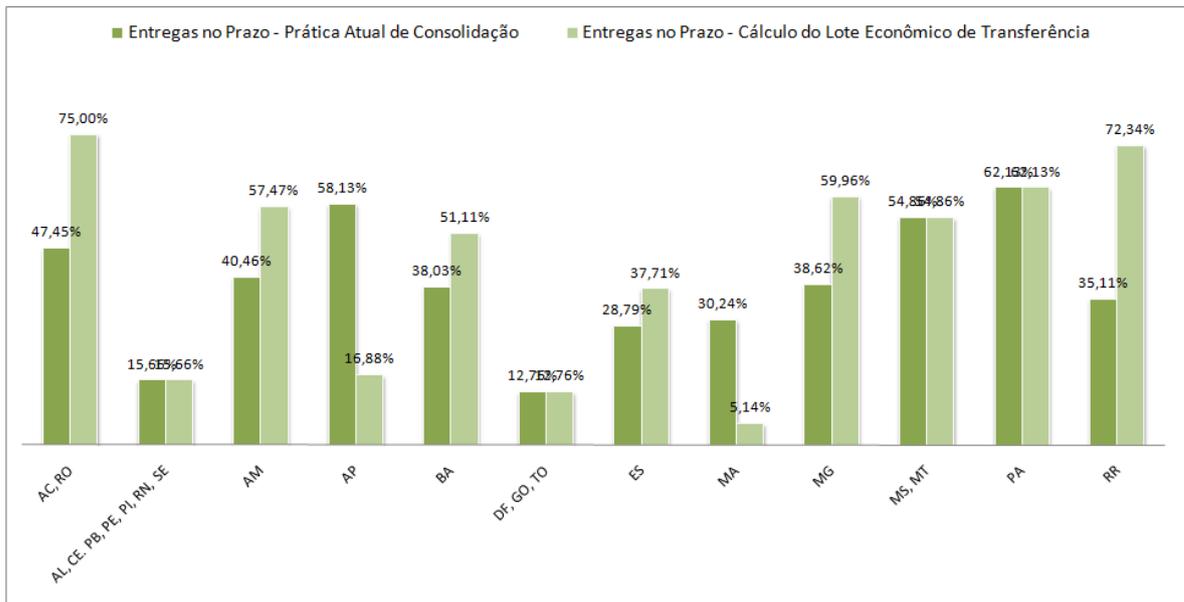


Gráfico 13: Performance de Entregas com cálculo do Lote Econômico de Transferência x Práticas Atuais de Consolidação - 2º Semestre/2011

Analisando-se o Gráfico 11, verifica-se que embora constatado que a utilização do conceito de Lote Econômico de Transferência venha proporcionar o aumento do tempo de consolidação de cargas para algumas regiões, por exemplo, para os estados Amapá (AP) e Maranhão (MA) é necessário verificar, em termos financeiros, os resultados da utilização desse conceito. Pois, como a SULOG efetua a subcontratação do transporte, uma possível redução de custos com a transferência poderia ser destinada à contratação de transportadores subcontratados com maior responsividade. Ou seja, conforme anteriormente exposto, o nível do *lead time* dos transportadores subcontratados também tem influenciado no nível de performance da SULOG e a busca por transportadores subcontratados mais responsivos exige o dispêndio de maiores custos.

Considerando-se que um dos objetivos da consolidação de cargas é obtenção de maiores lotes que propiciem uma melhor taxa de ocupação dos veículos para redução do custo unitário do transporte, o dimensionamento da frota para contratação de veículos de menor capacidade implicaria em menores custos fixo de transferência. Dessa forma, pelo cálculo do Lote Econômico de Transferência, os lotes menores que 65m³ foram dimensionados para veículos tipo *truck* com capacidade de 70m³ que, conseqüentemente, apresentam menores custos de contratação. Pois, a utilização do veículo tipo carreta com a capacidade de 90m³ implicaria em menor taxa de aproveitamento do veículo.

Verifica-se que há uma redução de 10,76%, cerca de R\$256.420,00, no custo total com contratação de veículos de transferência mediante a utilização do conceito de cálculo do Lote Econômico de Transferência. Entretanto, se analisado individualmente, na Tabela 7 observa-se o aumento de custo para determinadas regiões em destaque, mediante o Lote Econômico de Transferência. Dessa forma, conforme anteriormente abordado, a compensação de tais custos e a consequente elevação do *lead time* poderia ser minimizada pela combinação dos veículos de transferência entre duas ou três regiões proximamente localizadas. Pois, o custo adicional da combinação de transferências agregadas entre essas regiões poderia ser absorvido pelo maior volume a ser considerado no cálculo do lote de transferência e, conseqüentemente, propiciar uma possível redução do *lead time* e custo de transferência.

Tabela 7 - Comparação de custos com a contratação de veículos terceirizados para o processo de transferência mediante o cálculo do Lote Econômico de Transferência x Práticas de Consolidação Atuais

Estados	LET	Nº de Embarques por Ano (Mediante Lote Econômico de Transferência)	Custo de Contratação de Veículos Terceirizados	Resultados Mediante Processo de Consolidação Atual			Resultados Cálculo Lote Econômico de Transferência (Veículos Dimensionados)		
				Média de Embarques por Ano	Tipo do Veículo	Custo Total com contratação de veículos terceirizados	Dimensionamento (LET maior ou igual à 70m³)	Custo Veículo dimensionado	Custo Total com contratação de veículos terceirizados
AC, RO*	9,00	65,00	R\$ -	-	-	R\$ -	Não se aplica	R\$ -	R\$ -
AL, CE, PB, PE, PI, RN, SE	96,00	93,00	R\$ 7.900,00	116	Carreta	R\$ 916.400,00	Não se aplica	R\$ 7.900,00	R\$ 734.700,00
AM	84,00	22,00	R\$ 9.000,00	24	Carreta	R\$ 216.000,00	Não se aplica	R\$ 9.000,00	R\$ 198.000,00
AP	67,00	12,00	R\$ 8.000,00	11	Carreta	R\$ 88.000,00	Não se aplica	R\$ 8.000,00	R\$ 96.000,00
BA	82,00	63,00	R\$ 6.000,00	67	Carreta	R\$ 402.000,00	Não se aplica	R\$ 6.000,00	R\$ 378.000,00
DF, GO, TO	67,00	56,00	R\$ 4.000,00	49	Carreta	R\$ 196.000,00	Não se aplica	R\$ 4.000,00	R\$ 224.000,00
ES	65,00	51,00	R\$ 3.800,00	43	Carreta	R\$ 163.400,00	Truck	R\$ 2.280,00	R\$ 116.280,00
MA	70,00	14,00	R\$ 8.000,00	13	Carreta	R\$ 104.000,00	Não se aplica	R\$ 8.000,00	R\$ 112.000,00
MG	58,00	125,00	R\$ 2.200,00	94	Carreta	R\$ 206.800,00	Truck	R\$ 1.320,00	R\$ 165.000,00
MS, MT	67,00	28,00	R\$ 4.800,00	24	Carreta	R\$ 115.200,00	Não se aplica	R\$ 4.800,00	R\$ 134.400,00
PA	80,00	32,00	R\$ 7.000,00	33	Carreta	R\$ 231.000,00	Não se aplica	R\$ 7.000,00	R\$ 224.000,00
RR*	4,00	22,00	R\$ -	-	Carreta	R\$ -	Truck	R\$ -	R\$ -
Total – Geral				-	-	R\$ 2.638.800,00	-	-	R\$ 2.382.380,00

Resultado	-R\$ 256.420,00
Percentual	-10,76%

4. CONCLUSÃO

Comparando-se o processo de consolidação praticado pela empresa SULOLOG à técnica de consolidação proposta por meio do cálculo do Lote Econômico de Transferência verifica-se que o uso dessa técnica não representaria em ganhos de resultados financeiros e ou qualitativos para todas as regiões analisadas. Dessa forma, é importante notar que embora o uso generalizado do cálculo do Lote Econômico de Transferência venha implicar na perda de eficiência e ou de qualidade para algumas regiões, essa técnica pode servir como parâmetro para a busca pela integração entre o transportador e o cliente. Pois, analisando-se os ganhos percebidos pelo transportador, o cálculo do Lote Econômico de Transferência permitiria uma redução percentual de 10,76% no custo global de transferência. Entretanto, há a necessidade de avaliar ou propor uma agregação do processo de consolidação para as regiões em que foi apresentado o aumento de custos ou elevação do *lead time* da etapa de consolidação e de se propor um redimensionamento dos veículos de transferência.

Em contrapartida, ao analisar o Tempo Médio de Consolidação por região ou estado destino, o cliente pode propor um redesenho dos processos de produção e expedição de forma a disponibilizar as quantidades de produtos necessários para a composição do lote de transferência para as unidades de destino do transporte. Ou seja, o redesenho poderá implicar na segmentação do processo produtivo por estado de destino evitando-se assim que os produtos expedidos pela indústria fiquem aguardando o volume de consolidação na unidade da transportadora. Dessa forma, além da redução do *lead time* do processo de consolidação no transporte a indústria poderia alcançar redução de custos de manutenção dos estoques em trânsito.

Portanto, conclui-se que a integração dos processos de expedição do cliente junto ao processo de consolidação da transportadora poderia resultar na redução do ciclo logístico que envolve desde o processamento do pedido à entrega do produto no cliente final. E, essa possível redução do ciclo logístico tem sido uma das buscas pela redução dos custos totais de produtos. Pois, com processos de produção cada vez mais enxutos as empresas veem no processo logístico uma possibilidade de redução de custos dos produtos disponibilizados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. São Paulo, Bookman, 2006;

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.. Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística. Rio de Janeiro, Elsevier, 2007;

CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gestão da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2011;

FLEURY, F.; WANKE, P. Logística Empresarial: a perspectiva brasileira. (São Paulo, Atlas, 2000, p. 125-151);

NOVAES, A. G. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição. Rio de Janeiro, Elsevier, 2007;