

# MENSURAÇÃO DAS PERDAS GERADAS NO PROCESSO DE ENVIO DE CARGAS DE BOBINAS A QUENTE DA CST- ARCELOR BRASIL PELO MODAL RODOVIÁRIO<sup>1</sup>

*Deysiane Ristarllia Figueira<sup>2</sup>  
Liana Almeida de Figueiredo<sup>3</sup>  
Fabíola Rodrigues Tomaz<sup>4</sup>*

## **Resumo**

Este trabalho trata da análise de um dos estágios no processo logístico de distribuição física, a consolidação da carga. Desenvolveu-se um estudo de caso na Companhia Siderúrgica de Tubarão investigando-se o processo de consolidação de cargas de bobinas a quente, onde mensurou-se as perdas geradas no processo de formação de cargas do modal rodoviário, onde foram identificados alguns aspectos relevantes relacionados ao processo que acarretam 7% de perda da capacidade de utilização do transporte utilizado pela companhia.

**Palavras-chave:** Consolidação; Modal rodoviário; Frete morto.

## **MEASURE OF THE LOSS PRODUCED IN THE SENDING COIL PROCESS OF CST-ARCELOR BRAZIL (COMPANHIA SIDERÚRGICA DE TUBARÃO) THROUGH HIGHWAY MEANS**

## **Abstracts**

This research deals with the analysis of one step in the logistics process of the physical distribution, the cargo consolidation. A case study was developed in Companhia Siderúrgica de Tubarão investigating the cargo consolidation process of hot coils, where the originated loss in the cargo formation of highway means was measured, where have been identified a few appearances relevant linked to the the process along consequent as of loss as of 7% from the capacitance as of application from the carriage used by Company.

**Key words:** Consolidation; Highway means; Death freighted.

<sup>1</sup> *Contribuição técnica ao XXVI Seminário de Logística, 19 e 20 de junho de 2007, Vitória - ES*

<sup>2</sup> *Bacharel em Administração pela FAESA – Faculdades Integradas Espírito Santenses.*

<sup>3</sup> *Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina.*

<sup>4</sup> *Bacharel em Administração pela FAESA – Faculdades Integradas Espírito Santenses.*

## **1 INTRODUÇÃO**

Em qualquer sistema logístico a atividade de transporte apresenta-se como intrínseca e essencial. Devido aos respectivos altos investimentos em ativos e a relevante representatividade na composição dos custos logísticos totais de operações, a gestão e operação eficiente dos transportes é crucial para a criação e manutenção da competitividade em qualquer cadeia logística.

Dentre todas as etapas do processo de distribuição física, a consolidação de cargas é um dos fatores de extrema importância no transporte de produtos, pois a utilização do veículo de forma inadequada, ou seja, a não utilização da capacidade total do veículo gera perdas qualificativas e quantitativas substanciais para a organização, daí a importância de mensurá-las.

Este trabalho tem como objetivo principal apresentar os resultados de um estudo onde buscou-se mensurar as perdas geradas na consolidação de cargas de bobinas de aço pelo modal rodoviário da Companhia Siderúrgica de Tubarão. À partir da caracterização e estudo do processo de envio, identificou-se os fatores que influenciam na operação de consolidação de cargas e o percentual de perdas geradas na consolidação.

Foi feita pesquisa descritiva no departamento de logística da CST, utilizando-se uma amostra de dados relativa ao período de um ano (julho de 2005 à julho 2006), referente as quantidades de embarques efetuados pelo modal rodoviário e peso de bobinas transportadas pelo modal no período

Este trabalho está estruturado em quatro seções. A primeira seção conta com a introdução do tema e a apresentação do objetivo do artigo. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico enfocando a importância da logística e da distribuição física na competitividade das organizações com ênfase nas atividades de transporte e de consolidação de cargas. A terceira seção apresenta os dados levantados no estudo de caso, assim como as análises feitas à partir desses dados. Por fim na última seção apresentam-se as conclusões geradas à partir das análises efetuadas.

## **2 A IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA NA COMPETITIVIDADE DAS EMPRESAS**

Segundo Bowersox *et* Closs, (2001) o objetivo central da logística é atingir o nível desejado de serviço ao cliente pelo menor custo total possível, tendo então o desafio de equilibrar as expectativas do serviço e os gastos de modo a alcançar os objetivos do negócio. O desafio é conciliar que o produto certo seja entregue na quantidade e condição certa, para o consumidor certo, no local certo e com os custos certos ou adequados.

A importância da logística aumentou dentro das organizações, uma vez que os custos, especialmente de transporte, tornaram-se uma parte maior da estrutura dos custos (BALLOU, 2005).

### **2.1 Distribuição física**

Na distribuição física estão os processos operacionais e de controle que permitem transferir os produtos desde o ponto de fabricação, até o ponto em que a mercadoria é entregue ao consumidor. Os responsáveis pela distribuição física operam elementos específicos, de natureza predominantemente material: depósitos, veículos de transporte, estoques, equipamentos de carga e descarga, entre outros (NOVAES, 2004).

De acordo com Alvarenga e Novaes (2000), a distribuição física de produtos passou a ocupar um papel de destaque nas operações logísticas das empresas. Isso se deve, ao custo crescente do dinheiro (custo financeiro), que força as empresa a reduzir os estoques e a agilizar o manuseio de transporte e distribuição de seus produtos.

Há outros fatores importantes que não podem ser esquecidos. A concorrência entre as empresas tem exigido melhores níveis de serviço no atendimento aos clientes. Essa melhora na qualidade é traduzida na prática de formas diversas: Entrega mais rápida, confiabilidade (pouco ou nenhum atraso em relação ao prazo estipulado), existência do tipo de produto desejado na hora da compra (tipo, cor, etc.), segurança (baixa ocorrência de extravios, produtos sem defeitos), etc. (ALVARENGA e NOVAES 2000).

#### 2.1.1 A atividade de transporte

Segundo Ballou (2005), um serviço de transporte é um elenco de características de desempenho comprado a um determinado preço. Esta atividade relaciona de forma direta a produção e o consumo, sendo assim de suma importância na agregação de valor na cadeia logística. O usuário de transportes tem uma ampla gama de serviços à disposição, girando em torno de cinco modais básicos: hidroviário, ferroviário, rodoviário, aeroviário e dutoviário. A variedade do serviço de transportes é quase ilimitada sendo que os cinco modais citados podem ser usados em combinação ou em caráter exclusivo, dependendo da necessidade a ser atendida.

O modal rodoviário é o mais expressivos no transporte de cargas no Brasil, e atinge praticamente todos os pontos do território nacional. Com a implantação da indústria automobilística na década de 50, e com a pavimentação das principais rodovias, o modal rodoviário se expandiu de tal forma que hoje domina amplamente o transporte de mercadorias no país (ALVARENGA e NOVAES, 2000).

Segundo Geipot citado por Alvarenga e Novaes (2000), os últimos dados estatísticos publicados indicavam uma extensão total de rodovias pavimentadas de 123 mil quilômetros aproximadamente. A esse total se deve somar cerca de 1,3 milhões de quilômetros de estradas não pavimentadas. Hoje, a rede rodoviária nacional se apresenta bastante deteriorada com extensos trechos necessitando de recursos maciços para sua recuperação. Essa situação prejudica bastante o transporte rodoviário de mercadorias, aumentando os tempos de viagens e encarecendo os custos operacionais.

Ballou (2005) descreve o transporte rodoviário como um serviço de transporte de produtos semi-acabados e acabados com movimentação de fretes com carregamentos com tamanhos médios menores que o ferroviário. As vantagens inerentes ao transporte rodoviário são descritas com referência ao serviço porta-a-porta de modo que nenhum carregamento ou descarregamento é exigido entre a origem e o destino, como freqüentemente acontece nos modais ferroviário aéreo e marítimo, este modal também apresenta maior freqüência e disponibilidade em relação aos outros, e conveniência da velocidade.

No caso de países com dimensões continentais como o Brasil o transporte rodoviário apresenta-se como um dos mais flexíveis e ágeis no acesso às cargas, pois, possibilita interagir diferentes regiões, mesmo as mais remotas, assim como os lugares mais ermos dos países. Cabe mencionar que esta praticidade torna-se mais visível no caso de não haver outros modais a disposição nestes pontos (FREITAS, 2004).

Os transportadores rodoviários mostram características de custos contrastantes com a ferrovia. Seus custos fixos são os mais baixos porque não possuem a via ao longo da qual operam, a carreta representa uma pequena unidade econômica e as operações dos terminais não exigem equipamentos onerosos. Por outro lado, os custos variáveis tendem a ser elevados porque os custos da construção e de manutenção da auto-estrada são cobrados dos usuários na forma de impostos sobre combustível, de pedágios e de taxas sobre peso por quilômetro (BALLOU, 2005).

Segundo Freitas (2004), existem vários tipos de veículos utilizados no deslocamento de mercadorias no transporte rodoviário. Os principais tipos são caminhões, carretas, chassis de transporte de containers, bi-trens, treminhões e cegonheiros. Cada veículo

pode transportar uma carga máxima, denominada capacidade do veículo. Os veículos denominados de caminhões podem ter de dois eixos até três, já as carretas, podem ter de três eixos até um número bem maior, possibilitando um aumento na sua capacidade de carga.

A capacidade do veículo nem sempre totalmente utilizada pelo embarcador, as diferentes características das cargas influenciam nesta questão a ponto de ocasionar o pagamento de frete morto, que define-se como o valor de frete cobrado devido à não utilização da capacidade ou da lotação mínima de um veículo. No modal rodoviário o espaço no veículo pode ser fretado em sua totalidade (carga completa) ou apenas frações de sua totalidade (carga fracionada). O fracionamento do espaço de carga do veículo possibilita a diversificação de embarcadores num mesmo embarque, diluindo desta forma, o custo entre os clientes na fração de sua utilização. A variabilidade de mercadorias e sua necessidade de transporte fizeram com que as unidades de transporte rodoviário também variassem.

### 2.1.2 Consolidação

A consolidação é a alocação do maior quantidade possível de cargas em um mesmo carregamento, ou seja, a otimização da utilização da capacidade de cargas em um veículo de transporte. Os gerentes podem usar este conceito para diminuir os custos logísticos de transporte. Por exemplo, pedidos de clientes que chegam ao armazém podem ser combinados, com pedidos recebidos em um período de tempo posterior. Isso aumentaria o tamanho médio dos embarques, os quais reduziriam a média do custo unitário por embarque. Entretanto, a potencial redução do serviço ao cliente, resultante do aumento do tempo de entrega, deve ser equilibrada com o benefício do custo da consolidação de pedidos (BALLOU, 2005).

Criar grandes embarques a partir de pequenos volumes (consolidação) é uma força econômica poderosa em planejamento estratégico. Esse é um resultado de economia de escala substancial que está presente na estrutura do custo de transporte (BALLOU, 2005).

Segundo Ballou (2005), as taxas reduzidas para tamanhos maiores de embarque incentivam embarques em grandes quantidades. Consolidar embarques pequenos em grandes é a maneira preliminar de conseguir um transporte a custos mais baixos por unidade de peso. A consolidação de embarque é alcançada geralmente de quatro maneiras. Primeiro, há uma consolidação de estoque. Ou seja, é criado um estoque dos artigos a partir do qual a demanda é atendida. Isto permite embarques maiores e até cargas completas de veículos, feitos para o estoque. Em segundo, há uma consolidação do veículo. Neste caso, no caso, no qual as coletas e entregas envolvem quantidades incompletas de veículo, mas de uma coleta ou entrega é colocada no mesmo veículo para um transporte mais eficiente. Em terceiro a 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 *cross docking*, são exemplos. Por último a 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.

A relação entre peso e volume dos produtos é uma medida particularmente significativa de como os custos de transporte e de estocagem estão diretamente relacionados a eles. Os produtos que são densos, isto é, que alto quociente peso-volume (bobina de aço, material impresso e alimentos enlatados), mostram boa utilização dos

equipamentos de transporte e instalações de estocagem, com os custos de ambos tendendo a ser baixo (BALLOU, 2005).

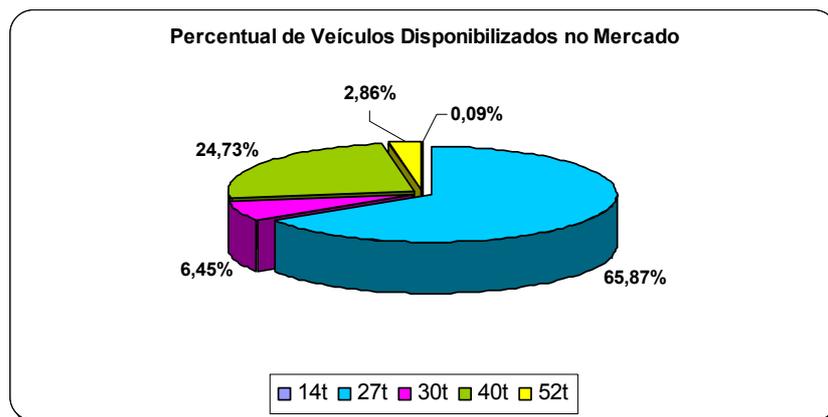
Em geral, o conceito de consolidação será mais útil na formulação de estratégia quando as quantidades embarcadas forem pequenas. Isto é, quanto menor o tamanho do embarque, proporcionalmente maiores serão os benefícios da consolidação (BALLOU, 2005).

### 3 ESTUDO DE CASO

A Companhia Siderúrgica de Tubarão – CST localizada na cidade de Serra, região metropolitana da Grande Vitória, Estado do Espírito Santo, no sudeste brasileiro, possui uma área total de 13,5 milhões de m<sup>2</sup>, sendo 7 milhões de m<sup>2</sup> de área construída.

Desde o início da operação do LTQ (Laminador de Tiras `Quente) no ano de 2002, a CST comercializou mais de 6 milhões de toneladas de bobinas laminadas a quente, sendo que do total de sua produção 26% das bobinas são exportadas e 74% são distribuídas no mercado interno. O modal rodoviário é responsável pela distribuição mensal média de 60 mil toneladas de bobinas de aço.

Para o transporte no mercado interno, no modal rodoviário a CST conta com serviços terceirizados de 06 (seis) transportadoras, que disponibilizam via web as quantidades e tipos de veículos disponíveis para o transporte diariamente. A disponibilização segue os percentuais apresentados na figura 1.



**FIGURA 1** - Disponibilidade de veículos no mercado

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

A programação de despacho de bobinas é efetuada manualmente no Sistema de Programação de Despacho no Portal de Logística da CST, na medida em que as bobinas são disponibilizadas no sistema. Esta fase do processo somente ocorre quando as bobinas são disponibilizadas nos pátios de estocagem de bobinas. As instruções de despacho são geradas e enviadas às transportadoras via Web, finalizando assim o processo de programação despacho.

As cargas são formadas de acordo com critérios a seguir:

- Quantidade de bobinas disponibilizadas no sistema para o mesmo cliente
- Disponibilidade de quantidade e tipos de veículos oferecidos diariamente;
- Restrições de recebimento do cliente quanto à quantidade, tipo de veículo e, em alguns casos, transportadora;
- Peso das bobinas disponíveis;
- Localização de pátio de despacho;
- Data limite de entrega;
- Status financeiro do cliente no momento do despacho.

Além de todos estes critérios, a programação é efetuada buscando utilizar ao máximo a capacidade dos veículos. Entretanto nem sempre isto é possível. Identificou-se que apesar da CST ter investido na aquisição de um otimizador de carga (sistema de programação de despacho), que busca um melhor aproveitamento das capacidades, devido ao peso das bobinas ser elevado em relação às capacidades, nem sempre é possível evitar o frete morto.

Objetivando então mensurar as perdas geradas neste processo, este trabalho analisou dados históricos que permitiram a visualização do percentual de perdas.

### 3.1 Coleta de dados

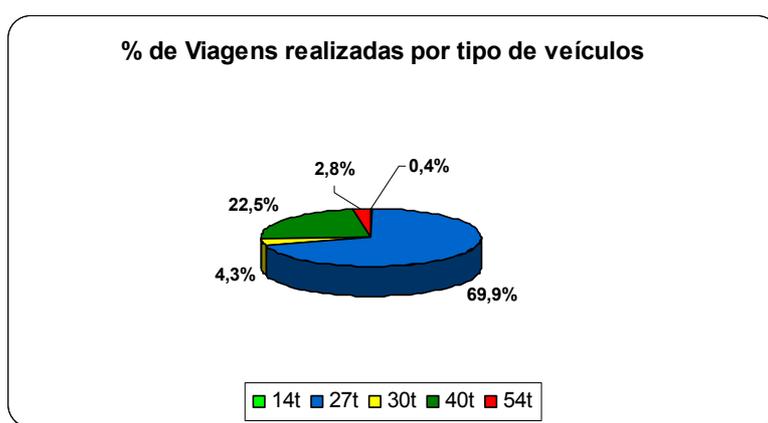
Nos contratos de prestação de serviço com as transportadoras estão estabelecidos a quantidades mínimas a serem embarcadas em que não ocorre cobrança de frete morto. Por exemplo, num veículo com capacidade de 27 toneladas, caso a CST transporte menos que 25 toneladas, o faturamento será sobre o valor de 25 toneladas, caso transporte mais que 25 toneladas o faturamento será proporcional ao peso transportado. Na tabela 1 apresenta-se a relação de lotação mínima para cada tipo de veículo, abaixo das quais ocorre a cobrança de frete morto:

**TABELA 1** - Lotação mínima de veículos

Tipo de Veículo	Capacidade (t)	Lotação Mínima (t)
Caminhão truck	14	12,5
Cavalo Simples com 3 eixos	27	25
Cavalo Trucado com 3 eixos	31	29,5
Bitrem convencional	40	39,5
Rodotrem	54	50

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

Para este estudo, foram utilizados dados extraídos do Sistema de Programação de Despacho, referentes a despachos realizados entre julho de 2005 e 2006. Essa amostra foi constituída por 48.212 bobinas (~690,9 mil toneladas) despachadas em 25.464 veículos de diferentes capacidades, sendo o tipo de veículo mais utilizado a carreta simples de 27t de capacidade (69%), seguido pelos bitrens de 40t de capacidade (23%), como apresenta figura 2.



**FIGURA 2** - Percentual de utilização por tipos de veículos

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

Os dados da tabela 2 demonstram que das 25.464 viagens, 89% foram transportadas com ocorrência de frete morto. A diferença entre peso realmente transportado e peso faturado é de 51.211 toneladas, este número representa em média mensalmente 4.268 toneladas de produtos que poderiam ser sidos transportados caso houvesse

possibilidade de maior consolidação das cargas ou que a CST não necessitaria pagar já que não utilizou da capacidade total do veículo.

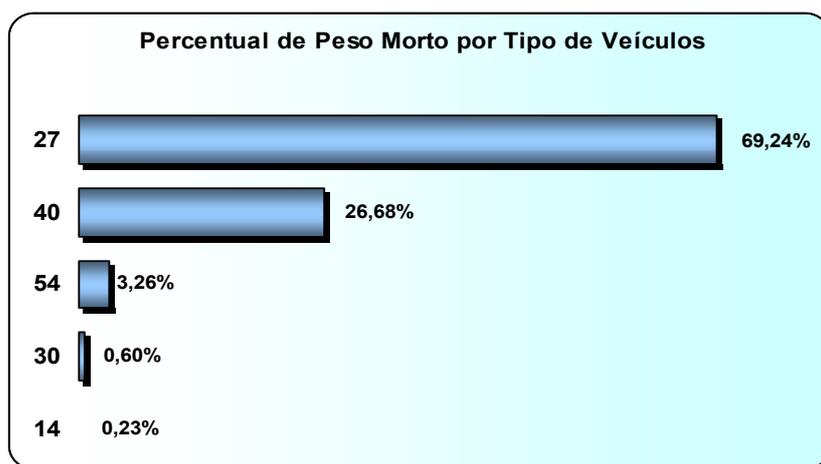
A maior ocorrência de viagens com frete morto com 95% do total é em veículos com capacidade para 40 toneladas, seguido pelos veículos de 27 toneladas com 91% de viagens realizadas com peso morto.

**TABELA 2 - Peso Morto.**

CAPACIDADE DO VEÍCULO	VIAGENS			PESO (T)		
	QT DE VIAGENS	COM PESO MORTO	% COM PESO MORTO	REAL	FATURADO	PESO MORTO
14	104	92	88%	1.184	1.300	116
27	17.811	16.207	91%	409.727	445.275	35.548
30	1.094	464	42%	32.243	32.273	30
40	5.742	5.463	95%	212.586	226.809	14.223
54	713	499	70%	34.346	35.650	1.304
<b>Total Geral</b>	<b>25.464</b>	<b>22.725</b>	<b>89%</b>	<b>690.086</b>	<b>741.307</b>	<b>51.221</b>

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

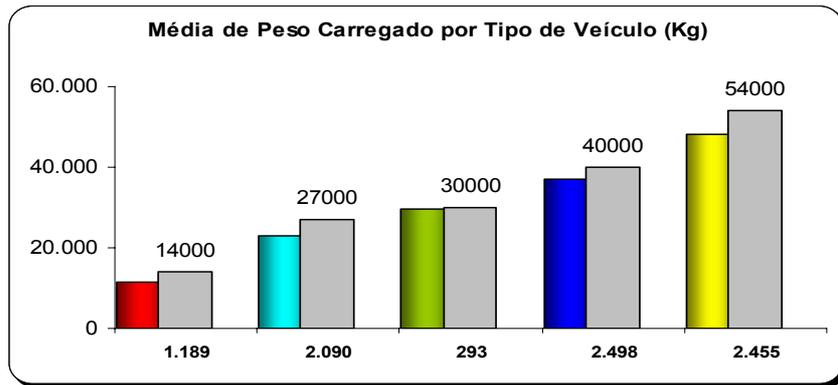
Na tabela 2, observa-se que das 51.221 toneladas, os maiores percentuais de ocorrência de peso morto estão nos veículos de 27 toneladas com 69% seguido por 26% nos veículos de 40 toneladas como mostra a figura 3.



**FIGURA 3 - Percentual de viagens com peso morto por tipo de veículo.**

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

Na análise da média de peso morto por viagem, observa-se na figura 4, que o veículo de 30 toneladas é o de melhor consolidação de cargas com média de 293 quilos de peso morto por viagem, sendo que este veículo representa 4,3% da utilização. Os veículos de 54 toneladas apresentam a maior média de peso morto com 2.455 quilos, porém se observamos na figura 2 de percentual de utilização este tipo de veículo representa apenas 2,8% do total. Dos veículos de 27 e 40 toneladas, que são os de maior utilização pela CST, a média de peso morto por viagem é de 2.300 quilos.



**FIGURA 4** - Média de peso carregado por tipo de veículo

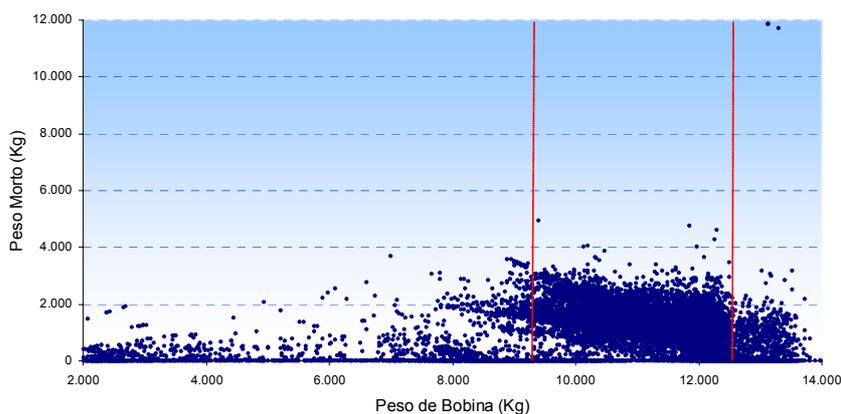
**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

### 3.2 Análise de influência do peso da bobina na ocorrência de frete morto por tipo de veículo

As figuras a seguir mostram a influência do peso unitário das bobinas na consolidação de carga por tipo de veículo. A metodologia utilizada neste estudo consiste em verificar a dispersão relativa entre o peso morto gerado e o peso da bobina presente no veículo. Nos gráficos, uma maior concentração de pontos indica uma maior geração de peso morto para aquela faixa de peso de bobina.

Foram analisados todos os tipos de veículos utilizados pela CST, porém para efeito ilustrativo somente estão expostos neste artigo os gráficos referentes aos veículos de 27 e 40 toneladas.

As figuras 5 e 6 referem-se aos veículos de 27 toneladas, Veículos de maior frequência de utilização pela CST (69,9%). Em 91% das viagens utilizando esse tipo de veículo ocorreu peso morto. A média de peso morto é 2.090kg. Há ocorrência de frete morto para bobinas com peso menor que 12,5t, sendo as de peso entre 9,5 e 12,5t as mais frequentes na amostra, conforme figura 6.



**FIGURA 5** - Peso morto gerado em relação ao peso da bobina em veículos de 27t.

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST



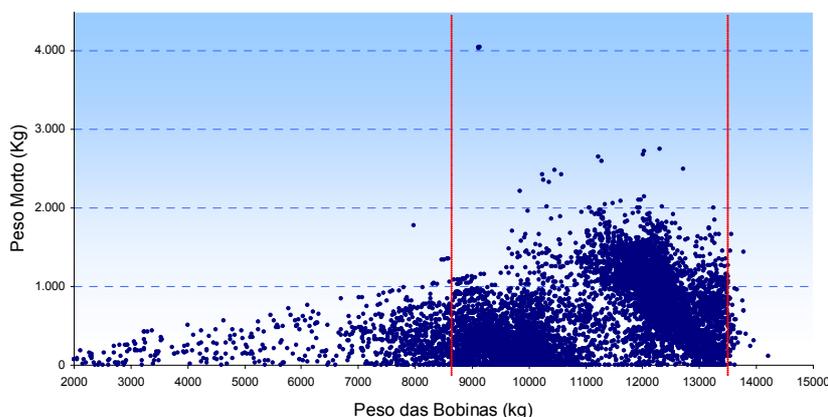
**FIGURA 6** - Distribuição de freqüência por peso de bobina em veículos de 27t.

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

As figuras 7 e 8 referem-se a utilização de veículo de 40 toneladas, veículo de média freqüência de utilização pela CST (22,5%). Em 95% das viagens utilizando esse tipo de veículo ocorreu peso morto, a média de peso morto é 2.498kg.

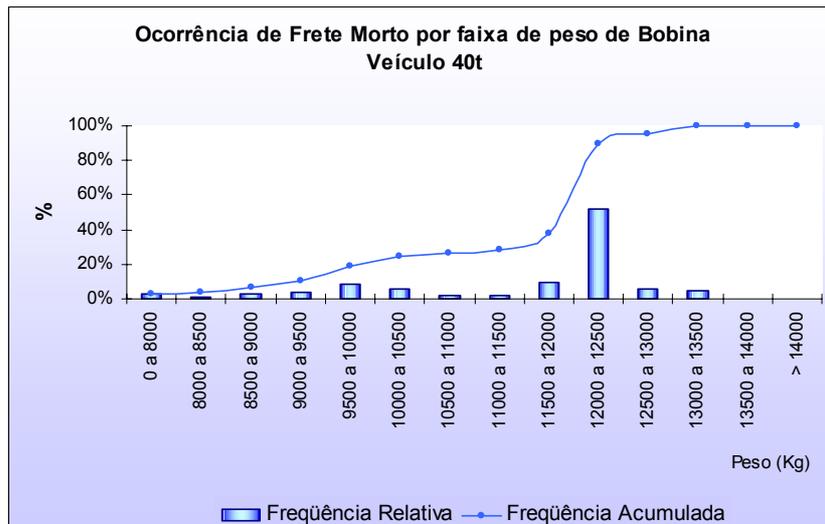
Devido a uma maior capacidade desse tipo de veículo, se tem duas faixas principais de ocorrência de frete morto: quando há embarque de quatro bobinas para compor a carga, a faixa de maior geração de frete morto por peso de bobinas é entre 9 e 10,5t, e quando há utilização de três bobinas para compor a carga, a faixa de maior geração de frete morto por peso de bobinas é entre 11,5 e 12,5t. No entanto, bobinas com peso entre 10,5 e 11,5t são também muito difíceis de utilizar-se na consolidação de carga para esse tipo de veículo. Pode parecer controverso que bobinas de 10t estejam sendo exibidas no gráfico como geradoras de frete morto para esse tipo de veículo. Ocorre, no entanto, que quando se tem bobinas nesta ordem de peso, são sempre acompanhadas por outras de peso entre 10 e 11t, que dificultam a consolidação de carga.

Outra informação relevante é que houve instalação de balanças rodoviárias de medição de peso concentrado em eixos, e este fato tem forçado a programação ser feita de forma a limitar em 38t o peso das cargas, a fim de se evitar a autuação por excesso de peso.



**FIGURA 07** - Peso morto gerado em relação ao peso da bobina em veículos de 40 toneladas.

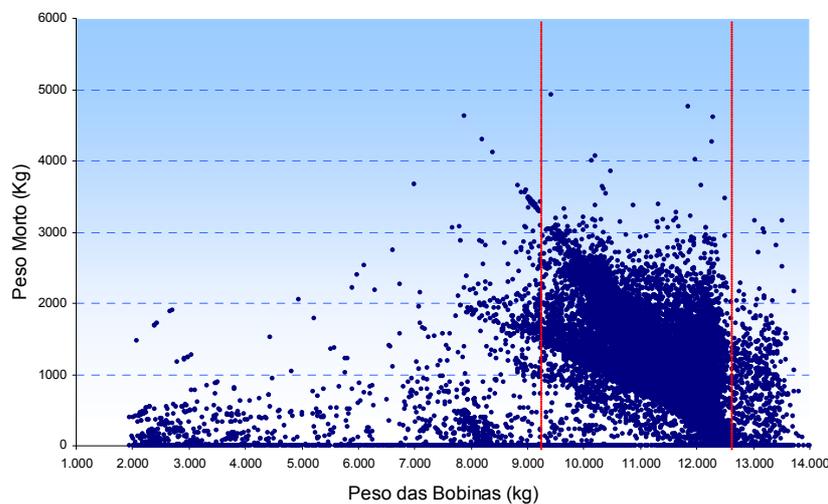
**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST



**FIGURA 8** - Distribuição de freqüência por peso de bobina em veículos de 40t.

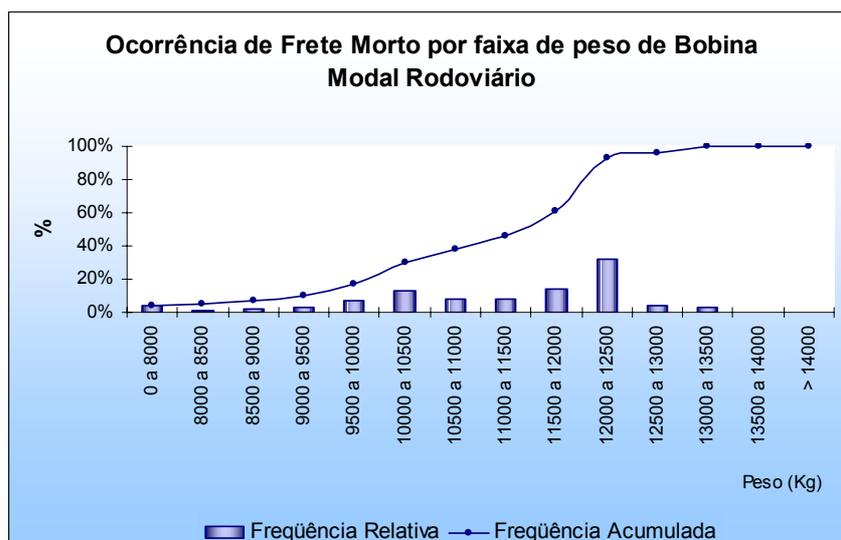
**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

As figuras a seguir mostram a influência do peso unitário das bobinas na geração de frete moto. As figuras 9 e 10 referem-se a todas as cargas enviadas pela CST por rodovia no período estudado. Identifica-se que as bobinas com peso entre 9 e 12,5t são as de maior freqüência na amostra. Entretanto elas são difíceis de otimizar, e geram considerável frete morto, principalmente nos veículos de 27t (que são os mais freqüentes).



**FIGURA 09** - Peso morto gerado em relação ao peso da bobinas

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST



**FIGURA 10** - Distribuição de freqüência por peso de bobina.

**FONTE:** Sistema de Programação de Despacho - CST

#### 4 CONCLUSÃO

A pesquisa evidenciou através do levantamento de dados, que no processo de consolidação de cargas da CST ocorreram perdas na ordem de 51.221 toneladas ao ano da capacidade de despacho, o que significa 7% do total.

Notadamente, algumas questões que influenciam de forma relevante nesse índice, são aspectos intrínsecos ou não ao processo de programação na formação das cargas rodoviárias. Identificou-se que além do peso das bobinas, o processo de formação de carga deve adequar-se a vários outros aspectos citados no estudo de caso como: Disponibilidade de quantidade e tipos de veículos oferecidos no mercado; A capacidade de recebimento dos clientes quanto à quantidade e tipo de veículo; A quantidade de bobinas disponíveis no sistema para o mesmo cliente; A localização das bobinas nos pátio de despacho e a data limite de entrega.

O estudo demonstrou que da amostra avaliada, a maior freqüência de bobinas é de peso entre 9,5 a 12,5 toneladas, sendo estes pesos os que geram o maior percentual de peso morto nos veículos. Além disso, como para efetuar o despacho, o programador fica limitado ao uso das quantidades e tipos de veículos oferecidos no mercado, normalmente a programação feita acaba direcionando a carga aos veículos de 27 e 40 toneladas, justamente onde ocorrem os maiores percentuais de peso morto. Isso deve aos veículos de 27 e 40 toneladas serem os de maior disponibilidade, na ordem de 65% para os veículos de 27 toneladas e 24% para os veículos de 40 toneladas.

A pesquisa revelou também que veículo de melhor utilização de capacidade é o de 30 toneladas, porém, este é um dos tipos de veículo de menor disponibilidade no mercado, com apenas 6,5% do total.

Conclui-se dessa forma que as perdas geradas no processo de consolidação de cargas estão relacionadas de forma direta aos vários limitadores que impedem a melhor utilização dos veículos oferecidos.

Importante ressaltar que a CST comercializa placas de aço há cerca 20 anos, e o mercado de distribuição de bobinas iniciou-se há 04 anos, o que pode ser considerado um período relativamente curto em relação ao tempo de experiência que a empresa possui na distribuição de placas. Assim, tende-se a imaginar que o processo de distribuição de bobinas ainda passa por uma fase de aprimoramento e ajustes.

À partir deste trabalho identificam-se algumas ações que poderiam ser futuramente estudadas objetivando reduzir o desperdício com o peso morto gerado no processo de envio de bobinas pelo modal rodoviário:

1. O estudo de Produção de bobinas nas faixas que geram menor ocorrência de frete morto, ou seja, de até 9,5t e 12,5 a 13,5t.
2. Negociação com transportadoras objetivando a disponibilização de veículos com capacidades que atendam ao perfil das bobinas produzidas pela CST.
3. Negociação com transportadores para diminuição ou eliminação de lotação mínima nos veículos, oferecendo como vantagem incremento na tarifa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, Antônio Carlos, NOVAES, Antonio Galvão N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3. ed. São Paulo: E. Blucher, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

FREITAS, Maxsoel Bastos de. **Transporte rodoviário de cargas e sua respectiva responsabilidade civil**. 2004. On-line. Disponível em: <<http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5231>>. Acesso em: 23 ago. 2006.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia operação e avaliação**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus. 2004.