

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**EDUARDO FESCINA FRANCISCO**

**ANÁLISE DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MADEIRA DA EMPRESA  
“CIMCAL – CARROCERIAS & MADEIREIRA” COM FROTA PRÓPRIA E  
TERCEIRIZADA**

Botucatu-SP  
Junho – 2013

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**EDUARDO FESCINA FRANCISCO**

**ANÁLISE DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE MADEIRA DA EMPRESA  
“CIMCAL – CARROCERIAS & MADEIREIRA” COM FROTA PRÓPRIA E  
TERCEIRIZADA**

Orientador: Prof.Dr. Luís Fernando Nicolosi Bravin

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de  
Botucatu, para obtenção do título de  
Tecnólogo no Curso Superior de Logística.

Botucatu-SP  
Junho – 2013

## **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo analisar as condições de uma frota própria de caminhões para o transporte de madeira na empresa CIMCAL – Carrocerias & Madeireira, situada na cidade de Conchas-SP, visando redução de custos com fretes pagos à veículos terceiros, e possível lucro com frota própria. A análise foi realizada empregando o método de pesquisa de custos para comparação entre frota própria e terceirizada. Na coleta de dados, foi usada a técnica de pesquisa em dados de custos com fretes pagos à terceiros pela própria empresa, e nos dados de custos e despesas dos dois veículos próprios da mesma. Foi feita coleta de dados dos valores recebidos pelos dois veículos próprios da empresa, para análise de lucros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cimcal. Frete. Transporte.

## SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	4
LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE TABELAS .....	6
1 INTRODUÇÃO.....	8
1.1 Objetivo.....	8
1.2 Justificativa e relevância do texto .....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	10
2.1 Custos Logísticos .....	10
2.2 Breve Histórico.....	13
2.3 Modais de Transporte .....	14
2.3.1 Modal Rodoviário.....	15
2.3.2 Modal Ferroviário.....	16
2.3.3 Modal Aeroviário .....	17
2.3.3 Modal Aquaviário .....	18
2.3.5 Modal Dutoviário .....	19
2.4 PAC (Plano de Aceleração do Crescimento).....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 Material .....	22
3.2 Custos com fretes à veículos terceirizados .....	22
3.3 Métodos de procedimento .....	22
3.3.1 Custos fixos e variáveis com veículos próprios.....	22
4 HIPÓTESE .....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	26
6 CONCLUSÕES.....	33
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	34

## LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Distribuição percentual de cargas no Brasil.....	15
Figura 2. Principais ferrovias do Brasil.....	17
Figura 3. Veículos próprios da empresa CIMCAL.....	23
Figura 4. VOLVO FH 440 com Carreta LS .....	24

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Custo de frete VW Constellation 24-250 com 4º eixo.....	26
Tabela 2. Custo de frete VOLVO FH 440 com carreta LS. ....	27
Tabela 3. Relação de fretes pagos à terceiros. ....	28
Tabela 4. Relação de fretes pagos à terceiros. ....	29

## LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Custos fixos VW constellation.....	30
Gráfico 2. Custos fixos Carreta LS.....	30
Gráfico 3. Custos variáveis VW constellation.....	31
Gráfico 4. Custos variáveis Carreta LS. ....	31
Gráfico 5. Custos totais VW constellation. ....	32
Gráfico 6. Custos totais Carreta LS .....	32

## **1 INTRODUÇÃO**

O transporte de madeira da empresa CIMCAL tem sido um fator de grande custo na formação do preço de seus produtos. Fato que levou a empresa à pensar na aquisição de uma frota própria de caminhões para fazer o transporte, já tendo adquirido dois veículos próprios.

Este tema visa analisar os custos com frete e com os dois veículos próprios da empresa, com o objetivo de chegar à conclusão se é mais viável o transporte totalmente com frota própria ou com frota própria e também com fretes à terceiros. Levando em consideração que a madeira vem de Rondônia e Mato Grosso, e uma viagem leva em média 10 dias, que a empresa consome em média uma “viagem” de uma carreta de madeira a cada 5 dias. Concluindo que seria necessário em média seis a oito veículos próprios para que o transporte seja feito 100% com a frota própria.

### **1.1 Objetivo**

Analisar todos os custos do transporte rodoviário do Estado de São Paulo para Rondônia e Mato Grosso, com frota própria e com veículos terceirizados, e pesquisar os possíveis fretes (de caminhões truck, carreta simples e bi-trem) do Estado de São Paulo para Rondônia e Mato Grosso, para o estudo de frota própria.

### **1.2 Justificativa e relevância do texto**

Há muito vem se estudando melhorias no transporte rodoviário de madeira. Implantação de novos métodos e técnicas em madeireiras e serrarias, novas tecnologias nas transportadoras, e maior intensificação na tecnologia de fiscalização, como o IBAMA fez em 2006, tirando de circulação as ATPFs (guias que comprovam as legalidades da madeira), a

licença agora é estadual e emitida por um sistema em tempo real no site do IBAMA, devido ao grande número do comércio ilegal de madeira, em florestas não autorizadas ou mesmo em áreas de reflorestamento, mas sem atingir o tempo permitido para exploração. O IBAMA controla, inclusive, o estoque das madeiras que comprar madeiras de reflorestamento, através do DOF (Documento de Origem Florestal) que toda empresa que compra e vende deve ter, através do sistema no site, onde quem vende, oferta a madeira para um Pátio cadastrado de quem está comprando, este por sua vez aceita a oferta, e depois deve dar a saída do estoque através do próprio sistema do site do IBAMA.

O transporte rodoviário é responsável, na maior parte das vezes, pela maior parcela dos custos da madeira posto fábrica.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Custos logísticos**

Segundo Novaes (2007), o custo está diretamente ligado à produção de bens ou serviços. Para os serviços de transporte há uma flexibilidade modal, flexibilidade essa que pode ser utilizada sempre que houver um elenco de alternativas disponíveis.

O custo do transporte no Brasil corresponde a R\$ 154,8 bilhões representando 6,7% do PIB (Produto Interno Bruto). Para os estoques os custos são de R\$ 89,7 bilhões correspondendo a 4,9% do PIB, enquanto que para a armazenagem os custos são de R\$ 271 bilhões representando 11,7% do PIB (LIMA, 2007)

Segundo Cavinato (1992 citado por FARIA e COSTA, 2005), os custos logísticos estão divididos em quatro custos básicos: custos de recebimento e preparação dos materiais, para serem encaminhados para a produção ou para outros processos; custos decorrentes de lotes que afetam a necessidade de espaço e fluxo de movimentação; custos de produção; e custos da Cadeia Logística tanto de abastecimento quanto de distribuição, considerando o tamanho de lote, o peso, a cubagem, e as condições estabelecidas que influam nos custos de transporte, armazenagem e movimentação, e geram desperdícios se forem mal planejados.

Segundo Caixeta Filho e Martins (2001), não basta apenas produzir um bem com menor custo, pois os custos de transporte interferem no custo de comercialização do produto.

Segundo Bowersox e Closs (2001), a economia e a formação de preço do transporte dependem das características que influenciam as taxas e os custos.

Para a economia de transporte são sete os fatores que interferem no custo do ponto de vista de uma transportadora:

•Distância: é um fator importante para o custo do transporte, pois afeta diretamente os custos variáveis e fixos, como combustível e manutenção do veículo. A relação entre a distância e o custo do transporte ainda apresenta dois aspectos importantes, o primeiro é que os custos relativos à coleta e à entrega da carga independem da distância, mas são considerados, e o segundo é o princípio da diluição, ou seja, as viagens mais longas tendem a ser intermunicipais ocasionando um percentual de quilometragem maior, porém mais econômico, pois com velocidade alta e sem paradas constantes, é possível cobrir distâncias maiores, com as mesmas despesas de combustível.

•Volume: o custo do transporte por unidade de peso diminui à medida que o volume de carga transportada aumenta. Isso é possível devido aos custos serem diluídos a um montante de carga. O volume de carga se limita apenas ao espaço máximo que o veículo comporta.

•Densidade: é a relação entre o peso e o espaço, e para o transporte é fator importante devido ao custo normalmente ser cotado por unidade de peso, por tonelada ou por quilograma. Geralmente os veículos têm maiores limitações com espaço do que com o peso, pois uma vez lotado é impossível aumentar a quantidade de carga mesmo que essa seja leve. Conclui-se então que cargas de maior densidade permitem que os custos sejam diluídos por pesos maiores.

•Facilidade de acondicionamento: depende das dimensões da carga, do formato da carga e de como elas são acondicionadas no veículo. O desperdício de espaço pode ocorrer por formatos e tamanhos diferenciados, e este desperdício gera custos por se limitar, às vezes, a uma única carga transportada.

•Facilidade de manuseio: para facilitar o manuseio das cargas, geralmente são utilizados equipamentos de carga e descarga, além de equipamentos de unitização como *pallets* e caixas, que também afetam o custo de manuseio.

• Responsabilidade: está relacionada aos cuidados que se deve ter com o transporte da carga, para que riscos de danos e incidência de reclamações sejam evitados. Normalmente as transportadoras contratam seguros para transferir a responsabilidade, e investem em embalagens melhores com proteção adicional para reduzir os riscos.

•Mercado: a intensidade e facilidade de tráfego são fatores de mercado que influenciam os custos de transporte. O direcionamento de fretes para determinadas regiões, a sazonalidade de algumas mercadorias, e a contratação de viagens de retorno, afetam diretamente as taxas de frete.

Bowersox e Closs (2001), afirmam que os custos de transporte são classificados em quatro categorias relativas à economia e a formação de preço:

- Custos variáveis que se alteram de maneira direta e previsível conforme a operação do veículo. Essa categoria inclui custos diretos da transportadora inerentes ao transporte de cada carga, e essas despesas geralmente são referidas como custo por quilômetro ou por unidade de peso.

- Custos fixos que independem da operação do veículo. Geralmente são custos com terminais, direitos de acesso, sistemas de informação e etc.

- Custos conjuntos são custos inevitáveis criados pela prestação de serviço.

Quando uma mercadoria é levada de um ponto a outro, o custo de volta do veículo deve ser considerado caso não haja uma adequada carga de retorno. Os custos conjuntos ou derivados assumem valores significativos no preço do transporte, pois as transportadoras incluem total ou parcialmente os custos de retorno no preço final do frete.

- Custos comuns são custos da transportadora incorridos para atendimento de todos os clientes, como custos de terminais e administração. São apropriados ao preço cobrado de cada embarcador proporcionais ao nível de atividade ou a quantidade de embarques.

Para definir a taxa de frete a ser cotada ao cliente, duas estratégias de formação de preço podem ser utilizadas, a estratégia de custo do serviço e a estratégia de valor do serviço. A estratégia de custo de serviço é baseada no custo da prestação de serviço acrescido de uma margem de lucro, e é mais utilizada para cargas de baixo valor ou para situações de alta concorrência de mercado. Já a estratégia de valor do serviço forma um preço de frete baseado no valor da mercadoria, ou seja, no valor estimado que o serviço representa para o cliente. É mais utilizado para cargas de alto valor agregado ou quando não há concorrência (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Essas duas estratégias podem ser combinadas sendo a opção mais utilizada pelas transportadoras, pois estabelecem um nível intermediário entre o custo do serviço que é menor e o valor do serviço que tende a ser relativamente maior.

Os fatores que determinam o valor do frete para Caixeta Filho e Martins (2001), são: distância percorrida, que é o principal fator de determinação de valor independente do modal que será utilizado; custos operacionais; possibilidade de carga de retorno, pois o valor dos fretes tendem a ser menores se maior for a possibilidade de se conseguir uma carga de retorno; carga e descarga, quanto maior for o tempo de espera, maior será o valor do

frete; sazonalidade da demanda por transporte; especificidade da carga transportada e do veículo utilizado, pois para tipos diferentes de cargas, também serão necessários diferentes tipos de veículos com valores distintos; perdas e avarias, no ano de 1998, segundo o Anuário Estatístico dos Transportes (1999 citado por CAIXETA FILHO e MARTINS, 2001), foram registrados 120.442 mil acidentes rodoviários no país envolvendo pessoas e cargas; vias utilizadas, pois uma via em péssimas condições pode ocasionar custos extras com manutenção de veículo; pedágios e fiscalização também elevam o preço dos fretes; prazo de entrega, capaz de reduzir custos logísticos cumprindo prazos; aspectos geográficos, pois as características dos trechos percorridos podem afetar o valor do frete.

Segundo Caixeta Filho e Martins (2001), as atividades logísticas são formadas pelo transporte juntamente com o estoque e a informação, e representam em custos 2/3 do total dos gastos das operações logísticas.

Bowersox e Closs (2001), afirmam que a distribuição física para a logística une a empresa aos clientes. A distribuição física engloba atividades como transmissão de pedidos, processamento dos pedidos, separação dos pedidos, transporte da mercadoria pedida, e entrega do pedido ao cliente.

Para a logística manter um estoque é vital para se obter flexibilidade e para colocar em prática o uso da tecnologia da informação. A flexibilidade é necessária para responder às crescentes exigências de clientes quanto a produtos e sistema de entregas. Para os clientes de pequeno porte é vantajoso que as empresas maiores mantenham estoques, pois podem receber produtos diversos acondicionados em um único transporte, não precisando manter grandes armazéns de produtos que não sejam tão rotativos, pois quando necessário, podem solicitá-los e recebê-los a pronta entrega na quantidade desejada (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Manter um estoque pode reduzir diretamente os custos logísticos, e suas vantagens econômicas estão em: consolidação de cargas, que combina o fluxo logístico com várias cargas para uma área específica de mercado; *break bulk* e *cross-dock*, à medida que a carga é recebida imediatamente é direcionada ao cliente; processamento ou adiamento, que permite manter um produto não-acabado até que se conheça o seu destino; e formação de estoque, que permite a possibilidade de armazenar produtos sazonais ou não, proporcionando regulação de fluxo (FARIA e COSTA, 2005).

## **2.2 Breve histórico**

Caixeta Filho e Martins (2001), afirmam que o desempenho importante das ferrovias no século XIX, deu-se pela falha do sistema hidroviário que não conseguia deslocar cargas pesadas por longas distâncias, além da dificuldade de vencer barreiras naturais.

Com o surgimento da ferrovia houve uma influência significativa no crescimento das cidades, pois estimulava o aumento das viagens de passageiros aumentando assim a mobilidade da população, além de oferecer um transporte de cargas mais rápido com menor custo, provocando um grande surto no crescimento mercantil entre as nações.

No Brasil a ferrovia foi implantada no período de 1840 e 1889. Em 1854 entrou em operação a primeira ferrovia que interligava Estrela (Rio de Janeiro) ao pé das montanhas, e possuía cerca de 14 Km de extensão. Só no início do século XX com o processo de nacionalização de ferrovias, foi que se tornou o modal de transporte mais utilizado no país até os anos de 1930, tendo por objetivo proporcionar a inserção internacional do país (CAIXETA FILHO e MARTINS, 2001)

O contínuo desenvolvimento científico e tecnológico das ferrovias no século XX, atuou favoravelmente com relação às rodovias, apoiado pelo movimento das nações no sentido de desenvolver o crescimento das rodovias juntamente com a indústria automobilística.

Foram vários os fatores que levaram à perda de competitividade das ferrovias para o transporte rodoviário, evidenciando a nova opção de um transporte para baixa escala de cargas, com pouca intervenção governamental, com fretes baseados nos custos, sem necessidade de transbordos e pela possibilidade de processar-se porta a porta.

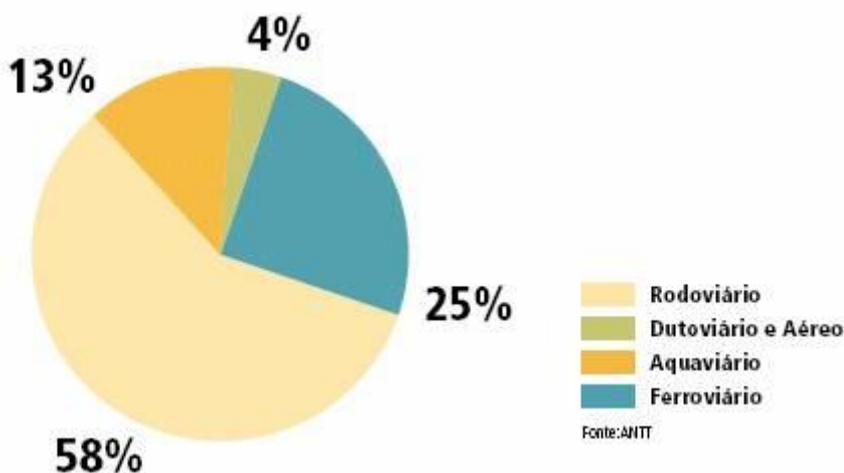
Caixeta Filho e Martins (2001), afirmam que atualmente no Brasil a maior parte das mercadorias movimentadas interestadualmente é através do modal rodoviário, somente no Norte do país o transporte aquaviário é significativo, porém com um baixo nível de serviço, e o transporte ferroviário se torna desprezível na participação dos fluxos internos do país.

### **2.3 Modais de Transporte**

Segundo Faria e Costa (2005), a escolha pelo tipo de modal a ser utilizado para uma determinada carga, pode contribuir na redução dos custos logísticos, podendo assegurar economias significativas para a empresa. A Figura 1 representa a distribuição percentual de cargas movimentadas para os respectivos modais de transporte no Brasil, evidenciando que

o transporte rodoviário é responsável por grande parte do transporte de cargas realizado no país.

Figura 1. Distribuição percentual das cargas no Brasil.



Fonte: ANTT,2012 (<http://www.antt.gov.br>)

### 2.3.1 Modal Rodoviário

O modal rodoviário é um tipo de transporte caracterizado como flexível e versátil por ser mais compatível com as necessidades de serviço ao cliente. É mais utilizado para o transporte de cargas pequenas e de médio porte para percursos curtos e médios (FARIA e COSTA, 2005).

Este modal é amplamente utilizado devido à diversidade de cargas que pode transportar, podendo ser completa ou fracionada do ponto de origem a um destino.

O transporte rodoviário apresenta custos fixos e custos variáveis, dependendo estes tanto da operação da empresa quanto da ocorrência do fato gerador. Faria e Costa (2005), apresentam alguns custos fixos e variáveis para o modal rodoviário. Os custos fixos englobam o salário do motorista e dos ajudantes, a manutenção dos veículos, a depreciação dos veículos quanto à vida útil, a depreciação das carrocerias, o licenciamento e IPVA do veículo, os seguros (veículo, equipamentos e de responsabilidade civil facultativa), e o custo de oportunidades sobre os ativos investidos. Já os custos variáveis envolvem as

peças, os acessórios, o material de manutenção, o combustível, o óleo lubrificante, os pedágios, as lavagens, as graxas, e os pneus.

O modal rodoviário ainda pode apresentar um custo variável com o uso do transporte terceirizado, que transfere as responsabilidades de operação de transporte de uma empresa para um Operador Logístico. Esse custo é calculado pela multiplicação entre peso da carga e a distância a ser percorrida levando em consideração a densidade (relação peso/volume).

### **2.3.2 Modal Ferroviário**

Outra opção de modal é o transporte ferroviário, que não possui a mesma versatilidade e flexibilidade do transporte rodoviário, mas é bastante utilizado para grandes volumes de cargas que possuam baixo valor agregado, como granéis, minérios e produtos agrícolas. Como visto esse tipo de transporte torna-se pouco eficiente e oneroso para o deslocamento de pequenas quantidades de cargas principalmente as que possuam alto valor agregado (FARIA e COSTA, 2005).

O modal ferroviário apresenta problemas quanto à limitação das linhas férreas, e quanto aos horários que devem ser previamente determinados dificultando a rapidez na entrega.

Segundo Faria e Costa (2005), os custos fixos dessa opção de transporte são altos, provenientes da manutenção e depreciação dos terminais, equipamentos e estradas de ferro, ao contrário do custo variável que é baixo dependente apenas da distância a ser percorrida.

Dentre os custos fixos apresentados também estão mão de obra, seguros e custos de oportunidade sobre o capital investido estando relacionados à utilização dos trens, das locomotivas e dos vagões, à utilização da estrada de ferro e das estruturas como pontes, galerias e as atividades das estações, oficinas de reparos e sinais de comunicação ou terminais, além da limpeza dos veículos e das estradas de ferro.

Ao custo do modal ferroviário geralmente são incluídas taxas de estadia de vagão ou administrativas pelo transbordo entre modais.

A Figura 2 compreende um mapa das principais linhas férreas contidas em todo o território nacional.

Figura 2. Principais ferrovias do Brasil.

## Modal Ferroviário

### Dossier Ferrovias De volta aos trilhos

A Tecnológica online preparou um material completo sobre as ferrovias no Brasil. Não seria exagero afirmar que se trata do maior trabalho já levantado e divulgado no País sobre este importante modal...

leia mais

-  Companhia Ferroviária do Nordeste
-  Ferrovia Centro-Atlântica S.A.
-  MRS Logística S.A.
-  Ferrovia Novoeste S.A.
-  ALL - América Latina Logística do Brasil S.A.
-  Ferrovia Tereza Cristina S.A.
-  Ferrovias Bandeirantes S.A.
-  Estrada de Ferro Carajas
-  Estrada de Ferro Vitória a Minas
-  Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. - FERROESTE
-  FERRONORTE S.A. - Ferrovias Norte Brasil
-  Ferrovia Norte Sul
-  Portofer



Fonte: ANTT, 2011.

### 2.3.3 Modal Aeroviário

Outra opção modal é o transporte aeroviário que apresenta custo elevado e geralmente só é utilizado em casos especiais, justificando-se por apresentar um nível de perdas e danos baixo, ideal para mercadorias com alto valor agregado. O transporte aéreo deve ser escolhido para percursos de média e longa distância.

Os custos com seguro e embalagens para este tipo de transporte são menores, devido ao tempo de viagem ser menor ocasionando menores riscos de avarias.

Os custos determinados como fixos são altos e estão relacionados à operação das aeronaves, envolvendo a mão de obra, o manuseio, a movimentação de cargas, a depreciação, a manutenção, os seguros, e os custos de oportunidades sobre o capital investido.

O custo variável também é elevado e engloba a manutenção e as taxas de utilização dos terminais, o combustível, e no caso de serem empresas usuárias são cobradas as tarifas de carga e as tarifas de aeronave. As tarifas de aeronave dizem respeito ao embarque, pouso e permanência em solo. Já as tarifas de carga são cobradas por serviços prestados nos Terminais de Carga Aérea (TECA), e se referem à armazenagem através do acondicionamento das mercadorias nos armazéns, que é cobrado através de um percentual sobre valor (CIF), e à capatazia que é cobrada por serviços de movimentação e manuseio de cargas (FARIA e COSTA, 2005).

O frete aéreo é calculado a partir do peso ou volume da mercadoria, sendo considerado o que apresentar valor maior.

Segundo Faria e Costa (2005), a principal vantagem desse meio de transporte é o tempo em trânsito, pois permite que a mercadoria chegue ao seu destino com rapidez, proporcionando maior segurança e um aumento da confiabilidade dos clientes.

Segundo Novaes (2007), a principal característica do transporte aéreo de cargas é a velocidade, por ser superior se comparada às demais modalidades, além de apresentar níveis de avarias e extravios mais baixos, resultando em maior segurança e confiabilidade ao cliente.

#### **2.3.4 Modal Aquaviário**

O modal aquaviário é responsável por uma receita de R\$ 11,5 bilhões, o que corresponde a 0,5% do PIB (LIMA, 2007).

O transporte aquaviário depende de uma condição geográfica favorável para que possa ser utilizado. Segundo Faria e Costa (2005), esse tipo de modal não apresenta flexibilidade de rotas e terminais, portanto depende de soluções de intermodalidade.

O transporte intermodal é a integração entre dois ou mais tipos distintos de modais formando sistemas logísticos, com o objetivo de obter ganho de eficiência, reduzir os custos, e principalmente suprir a falta de flexibilidade de alguns modais de chegarem ao destino final (FARIA e COSTA, 2005).

O modal aquaviário normalmente é utilizado para percursos longos, e por apresentar velocidade baixa, é recomendado para o transporte de produtos semi-acabados ou matérias-primas a granel, como minérios, grãos, produtos de polpa de madeira, carvão, calcário e petróleo.

Novaes (2007), afirma que o custo do frete marítimo está mais correlacionado com o valor da carga do que com o custo de transporte.

Os custos fixos são considerados de valor médio para o transporte aquaviário, e estão relacionados à operação dos navios e equipamentos que envolvem mão de obra, manuseio e movimentação das cargas, depreciação e manutenção dos equipamentos e de instalações em terminais, seguros e custos de oportunidade sobre o capital investido. Já os custos variáveis são baixos em função de ter capacidade para transportar grande quantidade de carga, e englobar o valor dos combustíveis, a manutenção com as taxas de utilização dos terminais, os custos com estivadores, taxas de capatazia, Adicional de Frete da Marinha Mercante (AFRMM), e a taxa do Sindicato dos Despachantes Aduaneiros (SDA) (FARIA e COSTA, 2005).

Segundo Ballou (2001 citado por FARIA e COSTA, 2005), existem tarifas relacionadas ao volume, à distância, e à demanda devido à sazonalidade dos períodos. Também podem existir tarifas especiais que estejam relacionadas ao tipo de produto, ao tamanho de embarque, à escolha da rota, por cubagem e para cobrança de serviços especiais como desvios de rotas, privilégios de trânsito, proteção e interligação.

### **2.3.5 Modal Dutoviário**

O modal dutoviário também é uma opção de transporte para deslocar grânéis, líquidos, gases e produtos pastosos. Esse transporte é realizado por dutos geralmente monitorados e controlados por computadores, e são divididos em Oleodutos, Minerodutos e Gasodutos.

Esse modal de transporte é responsável por R\$ 3 bilhões das movimentações no Brasil, o que corresponde a 0,1% do PIB (LIMA, 2007).

É raro ocorrer perda ou algum tipo de avaria no produto por conta de vazamentos ou danos nos dutos.

Algumas empresas possuem tubulação, terminais e equipamentos de bombeamento próprios, o que acaba gerando um aumento nos custos fixos.

Em destaque está o Gasoduto Bolívia- Brasil com 3.150 quilômetros de dutos considerado um dos maiores do mundo, e é administrado pela TGB (Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia- Brasil S.A.).

Os custos fixos do transporte realizado por dutos é elevado em função do direito de acesso, construção, requisitos para controle das estações e capacidade de bombeamento (FARIA e COSTA, 2005).

Já o custo variável é relativamente baixo, composto pela energia que movimenta o produto, associado à operação das estações de bombeamento (FARIA e COSTA, 2005).

Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) o transporte por dutos vem se revelando uma das formas mais econômicas para grandes volumes de cargas, principalmente de óleo, gás natural e derivados, associados a percursos longos com velocidade baixa e fluxo contínuo.

## **2.4 PAC- Plano de Aceleração do Crescimento**

Segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a previsão de investimento consolidado em infra-estrutura logística para 2007 com estimativa para 2010 é de R\$ 58.280 milhões, sendo distribuídos em 45.337 quilômetros de rodovias, 2.518 quilômetros de ferrovias, 12 portos, 67 terminais e 1 eclusa nas hidrovias, e 20 aeroportos, distribuídos em todas as regiões do Brasil.

O investimento total será dividido para todas as regiões do Brasil, sendo R\$ 6,2 bilhões para a Região Norte, R\$ 7,3 bilhões para a Região Nordeste, R\$ 6,1 bilhões para a Região Sudeste, R\$ 3,9 bilhões para a Região Sul, e R\$ 3,5 bilhões para a Região Centro-Oeste, além da disponibilização de R\$ 28,4 bilhões para Projetos Especiais como exemplo o Programa de Modernização da Marinha Mercante.

Entre os anos de 2007 e 2010 serão investidos em infra-estrutura R\$ 33.437 milhões em 45.337 quilômetros de rodovias. Desses 45.337 quilômetros, 42.090 quilômetros serão beneficiados com investimento público e 3.247 quilômetros com investimento privado. Dentre os benefícios de infra-estrutura estão 32.000 quilômetros de recuperação, 3.214 quilômetros de adequação e duplicação, e 6.876 quilômetros de construção.

Para o transporte ferroviário, serão investidos em infra-estrutura entre os anos de 2007 e 2010, R\$ 7.863 milhões em 2.518 quilômetros de ferrovia em todo o Brasil, sendo 211 quilômetros com investimento público e 2.307 quilômetros com investimento privado. Algumas ferrovias que serão beneficiadas são a Ferrovia Norte-Sul no Tocantins, Ferrovia Nova Transnordestina, Contorno Ferroviário de São Félix na Bahia, Variante Ferroviária Camaçari-Aratu na Bahia, Travessia Ferroviária de Belo Horizonte em Minas Gerais, Contorno Ferroviário de Araraquara em São Paulo, Ferroanel de São Paulo-Tramo Norte,

Contorno Ferroviário de Joinville em Santa Catarina entre outras ferrovias. Para o transporte aéreo serão investidos cerca de R\$ 3.001 milhões em infra-estrutura entre os anos de 2007 e 2010 segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). A estimativa é de que serão 20 aeroportos beneficiados. No transporte aquaviário serão investidos em infra-estrutura cerca de R\$ 735 milhões em hidrovias e R\$ 10.581 milhões na Marinha Mercante. Serão beneficiados portos, terminais e uma eclusa. Entre eles estão: o Porto de Santarém no Pará, Terminais Hidroviários na Amazônia, Eclusa de Tucuruí no Pará, Acesso ao Porto de Suape no Pernambuco, Contenção de Cais em Vitória no Espírito Santo, Molhes e Dragagem no Porto de Rio Grande no Rio Grande do Sul, entre outros. O objetivo dos projetos estimados é superar os limites estruturais e ampliar a área geográfica de infra-estrutura de transporte

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

Os povoamentos florestais que compõem o estudo estão localizados nas regiões de Rondônia e Mato Grosso, onde a madeira é retirada pela empresa. As rodovias utilizadas para o transporte da madeira possuem predominância de geometria plana e com pouca pavimentação no Estado de Rondônia até as regiões para retirada da madeira. O que pode gerar perda de tempo e mais custos com manutenção dos veículos.

#### **3.2 Custos com fretes à veículos terceirizados**

As principais informações referentes aos custos com fretes à terceiros serão levantadas à partir do histórico de fretes pagos pela empresa, para análise e comparação com os custos dos veículos próprios.

#### **3.3. Métodos de procedimento**

Foram usados métodos de procedimentos estatísticos, com a base de dados de custos e despesas com transporte da própria empresa.

##### **3.3.1. Custos fixos e variáveis com veículos próprios**

Além dos custos com veículos terceirizados, foi feito também o estudo de custos fixos e variáveis dos dois veículos próprios da empresa, e de um que a empresa estará adquirindo. Definindo nos custos fixos, uma meta de viagens/mês.

Foram estudados também os custos com mão-de-obra (motoristas e ajudantes) e custos administrativos.

Figura 3. Veículos próprios da empresa CIMCAL.



Veículos: Volkswagen Constellation 24-250 – 6x2, com 4º eixo.

Veículo da esquerda – Cabine Leito

Veículo da direita – Cabine Simples

Figura 4. VOLVO FH 440 com Carreta LS.



Veículo VOLVO FH 440 com Carreta LS

Capacidade de carga: 25 toneladas

#### **4 HIPÓTESE**

A hipótese deste trabalho é que se a empresa CIMCAL trabalhar com uma frota própria para o transporte rodoviário de madeira, poderá reduzir os custos com fretes pagos à terceiros, e ainda obter lucros com prestações de serviços, como uma transportadora. Com os fretes que irá fazer do Estado de São Paulo para os Estados de Rondônia e Mato Grosso. Alguns desses fretes são:

- Fretes de SAL, da cidade de Mairinque-SP à Ji-Paraná-RO
- Fretes de MELANCIA, da cidade de Pirambóia-SP à Ariquemes-RO
- Fretes de LARANJA, da cidade de Fernandópolis-SP à Cacoal-RO
- Fretes de PISO, da cidade de Santa Gertrudes-SP à Cuiabá-MT
- Entre outros.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de custos do transporte rodoviário de madeira da empresa CIMCAL, são demonstrados nas tabelas abaixo: Tabela 1 (Custo de frete VW Constellation 24-250, com 4º eixo), Tabela 2 (Custo de frete VOLVO FH 440, com carreta LS), Tabela 3 (Relação de fretes pagos à terceiros) e Tabela 4 (Relação de fretes realizados pela empresa CIMCAL de SP-RO e SP-MT).

A discussão dos resultados, também levará em conta a estratégia da empresa trabalhando com frota própria. O que, além de redução de custos, trará muitas outras vantagens.

Tabela 1: Custo de frete VW Constellation 24-250 6x2 com 4º eixo  
Capacidade de carga: 19 toneladas

Custos fixos (km Mensal - 18.000)		Mensal
Valor de compra veículo 0 Km	R\$ 260.000,00	
Valor de venda veículo usado (5 anos)	R\$ 160.000,00	
Depreciação	R\$ 100.000,00	
Custo mensal da depreciação	R\$ 4.444,44	
Valor prestação mensal (60 meses)	R\$ 1.560,00	
IPVA	R\$ 2.188,50	R\$ 182,38
Seguro obrigatório	R\$ 110,38	R\$ 9,20
Licenciamento	R\$ 65,85	R\$ 5,49
Seguro facultativo	R\$ 11.000,00	R\$ 916,67
Salário motorista	R\$ 2.500,00	R\$ 5.000,00

<b>CUSTO FIXO</b>				<b>R\$ 10.451,51</b>
<b>CUSTO FIXO/KM</b>				
<b>RODADO</b>				<b>R\$ 0,58</b>
Custos variáveis (km Mensal - 18.000)				
	Capacidade (litros)	Valor Litro/Un	Durabilidade (km)	R\$/km rodado
Combustível (3,2 km/litro)		R\$ 2,20		R\$ 0,68200
Pneus (12 unidades)		R\$ 19.200,00	150000	R\$ 0,12800
Lavagem e Lubrificação		R\$ 200,00	18000	R\$ 0,01111
Óleo Motor	18	R\$ 9,95	15000	R\$ 0,01194
Óleo Diferencial	18	R\$ 11,00	100000	R\$ 0,00198
Óleo Câmbio	12	R\$ 11,00	100000	R\$ 0,00132
Filtro Diesel		R\$ 68,00	15000	R\$ 0,00453
Filtro Óleo Lubrificante		R\$ 65,00	15000	R\$ 0,00433
Filtro Ar		R\$ 79,90	15000	R\$ 0,00533
Freios		R\$ 1.560,00	100000	R\$ 0,01560
Valor Mensal Pedágio		R\$ 1.100,00		R\$ 0,06
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>				<b>R\$ 0,93</b>
<b>Tonelagem Total Mensal</b>				<b>114</b>
<b>Custo Tonelada</b>				<b>R\$ 238,95</b>
<b>CUSTO POR VIAGEM</b>				<b>R\$ 9.047,37</b>
<b>CUSTO TOTAL MENSAL/KM RODADO</b>				<b>R\$ 1,51</b>
<b>CUSTO TOTAL MENSAL</b>				<b>R\$ 27.142,11</b>

Tabela 2 – Custo de frete Volvo FH 440 com carreta LS  
Capacidade de carga – 33 toneladas

Custos Fixos (km Mensal - 18.000)			Mensal
Valor de compra veículo 0 Km		R\$ 460.000,00	
Valor de venda veículo usado (5 anos)		R\$ 335.000,00	
Depreciação		R\$ 125.000,00	
Custo mensal da depreciação		R\$ 3.472,22	
Valor prestação mensal (60 meses)		R\$ 2.760,00	
IPVA		R\$ 5.000,00	R\$ 416,67
Seguro obrigatório		R\$ 250,00	R\$ 20,83

Licenciamento		R\$ 150,00	R\$ 12,50
Seguro facultativo		R\$ 16.000,00	R\$ 1.333,33
Salário motorista		R\$ 3.300,00	R\$ 6.150,00
<b>CUSTO FIXO</b>			<b>R\$ 14.165,55</b>
<b>CUSTO FIXO/KM</b>			
<b>RODADO</b>			<b>R\$ 0,79</b>

**Custos Variáveis (km Mensal - 18.000)**

	Capacidade (litros)	Valor Litro/Un	Durabilidade (km)	R\$/km rodado
Combustível (2,7 km/litro)		R\$ 2,20		R\$ 0,81400
Pneus (12 unidades)		R\$ 35.200,00	150000	R\$ 0,23467
Lavagem e Lubrificação		R\$ 400,00	18000	R\$ 0,02222
Óleo Motor	18	R\$ 9,95	15000	R\$ 0,01194
Óleo Diferencial	18	R\$ 11,00	100000	R\$ 0,00198
Óleo Câmbio	12	R\$ 11,00	100000	R\$ 0,00132
Filtro Diesel		R\$ 79,90	15000	R\$ 0,00533
Filtro Óleo Lubrificante		R\$ 130,00	15000	R\$ 0,00867
Filtro Ar		R\$ 179,90	15000	R\$ 0,01199
Freios		R\$ 2.340,00	100000	R\$ 0,02340
Valor Mensal Pedágio		R\$ 1.650,00		R\$ 0,09
<b>CUSTOS VARIÁVEIS</b>				<b>R\$ 1,23</b>

**Tonelagem Total Mensal**

**198**

**Custo Tonelada**

**R\$ 182,18**

**R\$ 12.084,94**

**CUSTO TOTAL MENSAL/KM RODADO**

**R\$ 2,01**

**CUSTO TOTAL MENSAL**

**R\$ 36.254,83**

Tabela 3: Relação de fretes pagos à terceiros

	Região	Veículo	Capacidade Carga (ton)	Preço Ton	Total/Viagem
Fornecedor 1	Rondônia	Truck	19	R\$ 230,00	R\$ 4.370,00
		Carreta			
Fornecedor 2	Rondônia	LS	33	R\$ 250,00	R\$ 8.250,00
		Carreta			
Fornecedor 3	Mato Grosso	LS	33	R\$ 210,00	R\$ 6.930,00
Fornecedor 4	Mato Grosso	Bi-Trem	38	R\$ 220,00	R\$ 8.360,00

Tabela 4 - Relação de fretes realizados pela empresa (SP-RO e SP-MT)

	Região	Veículo	Capacidade Carga (ton)	Preço Ton	Total/Viagem
Fornecedor 1	Rondônia	Truck 4º eixo	19	R\$ 240,00	R\$ 4.560,00
Fornecedor 2	Rondônia	Carreta LS	33	R\$ 250,00	R\$ 8.250,00
Fornecedor 3	Mato Grosso	Truck 4º eixo	19	R\$ 170,00	R\$ 3.230,00
Fornecedor 4	Mato Grosso	Carreta LS	33	R\$ 200,00	R\$ 6.600,00

Gráfico 1 – Custos Fixos VW Constellation:

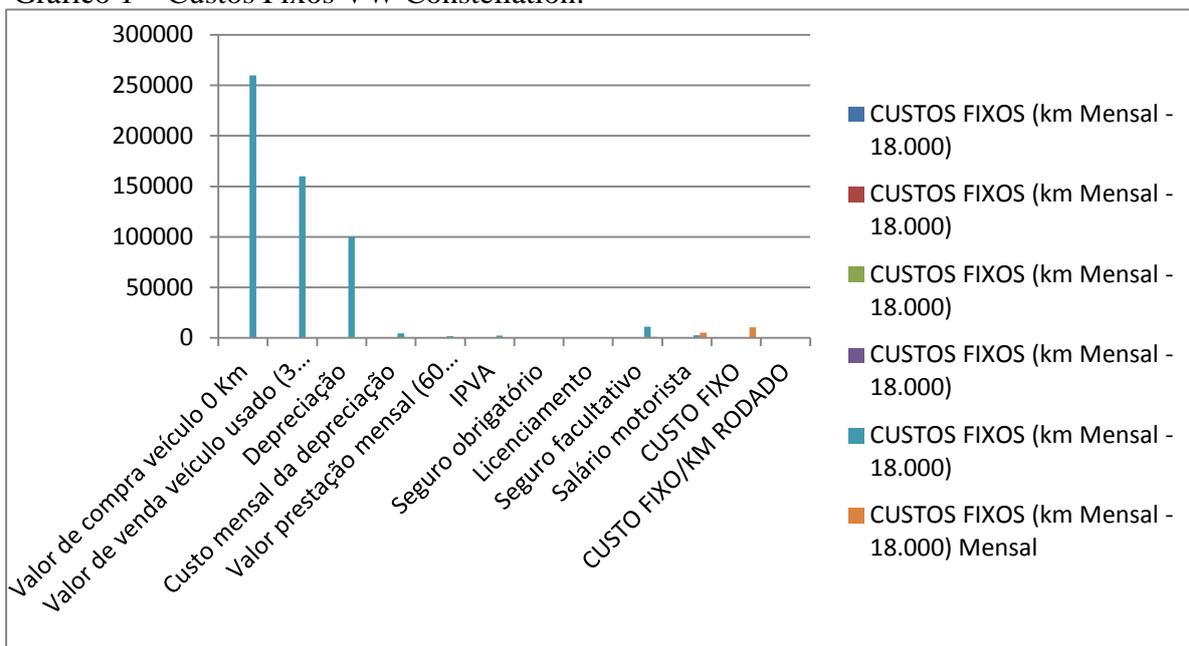


Gráfico 2 – Custos Fixos Carreta LS:

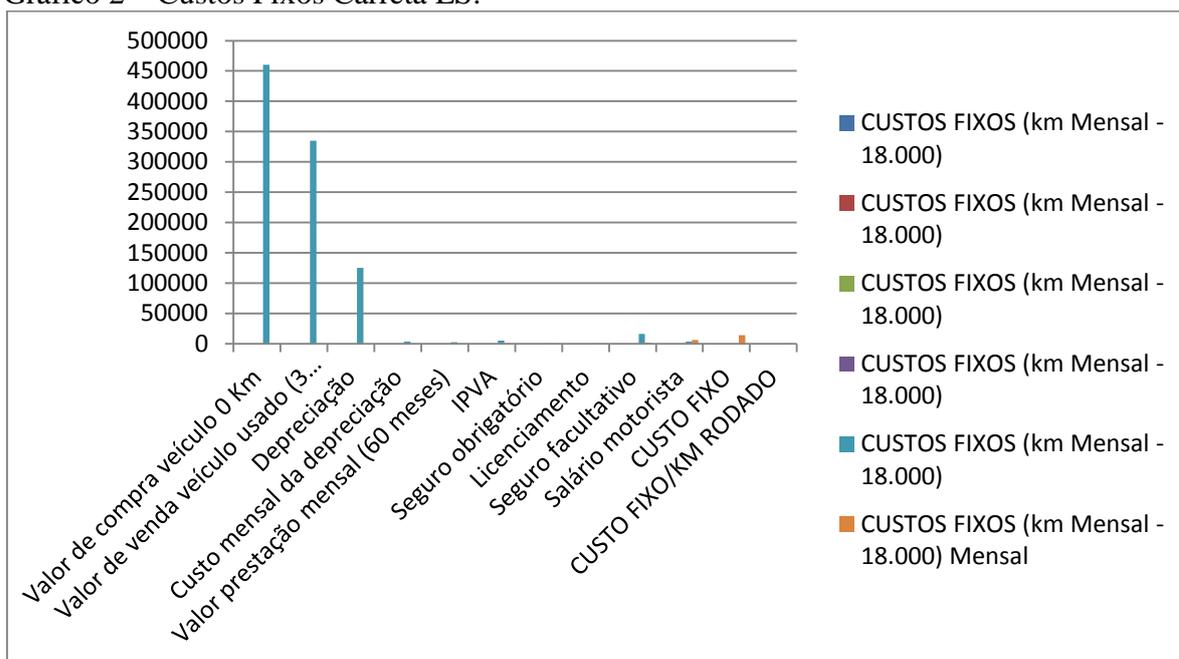


Gráfico 3 – Custos Variáveis VW Constellation:

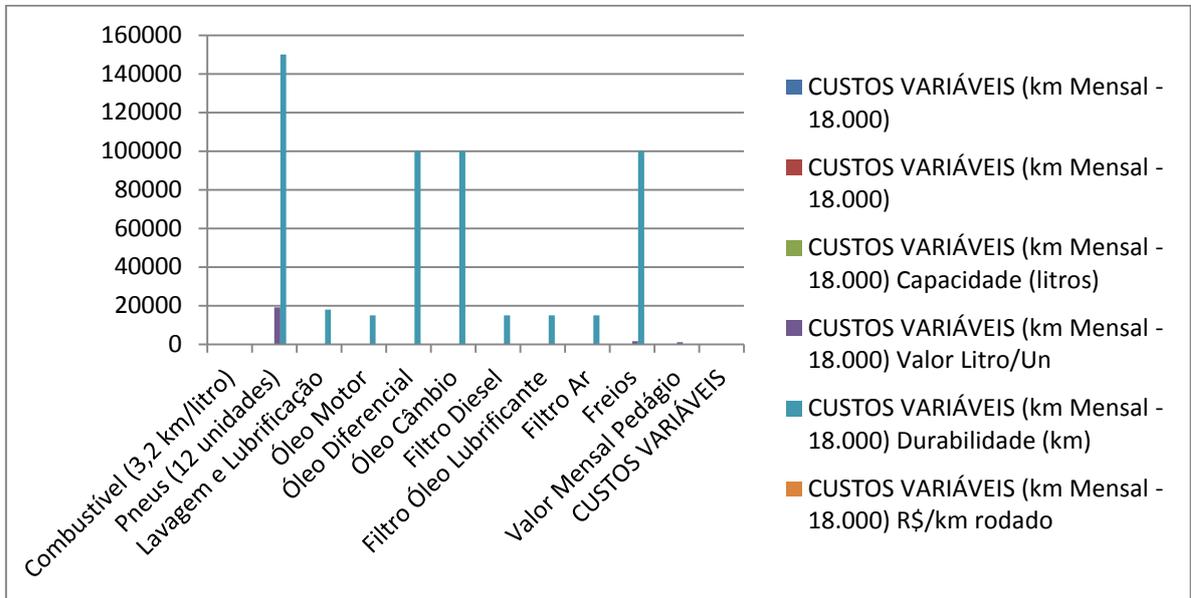


Gráfico 4 – Custos Variáveis Carreta LS:

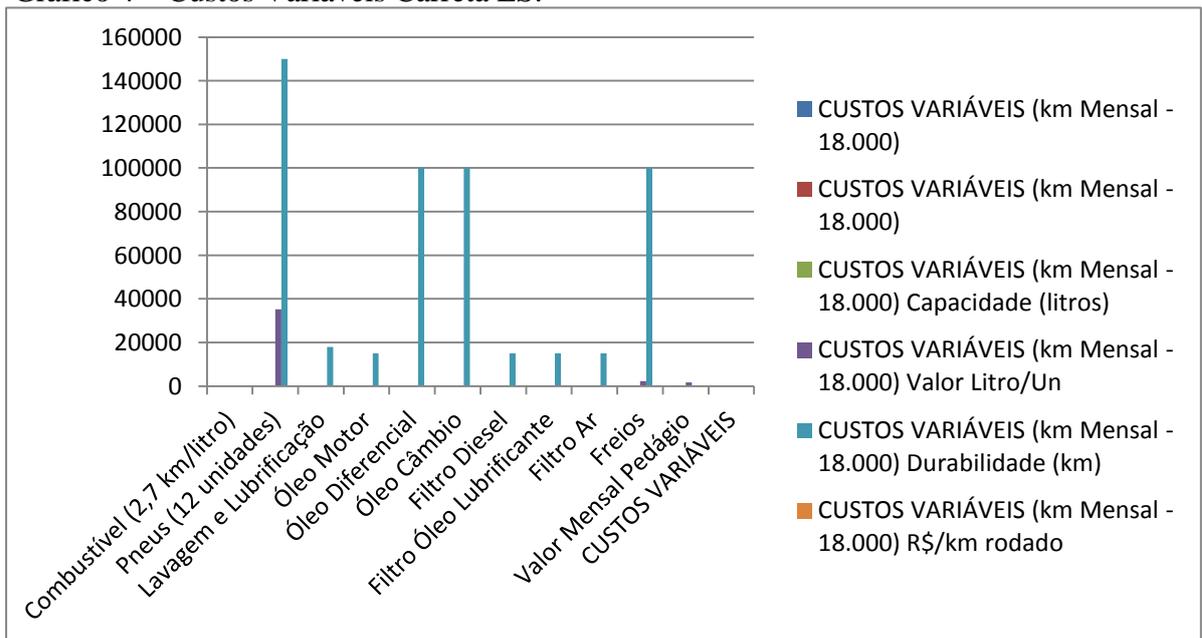


Gráfico 5 – Custos Totais VW Constellation:

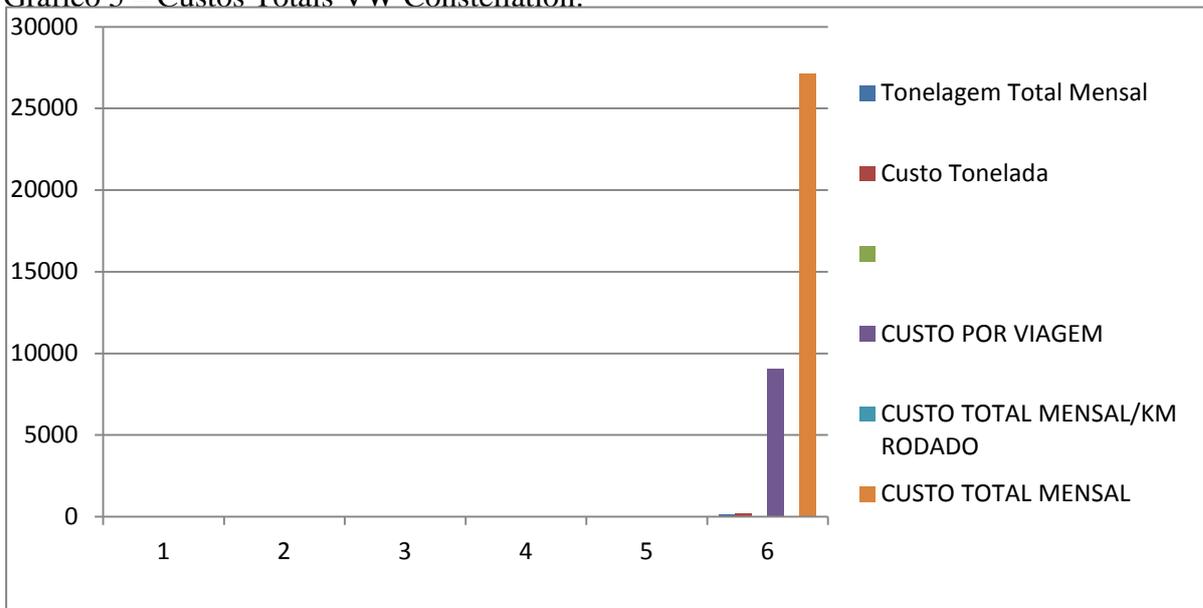
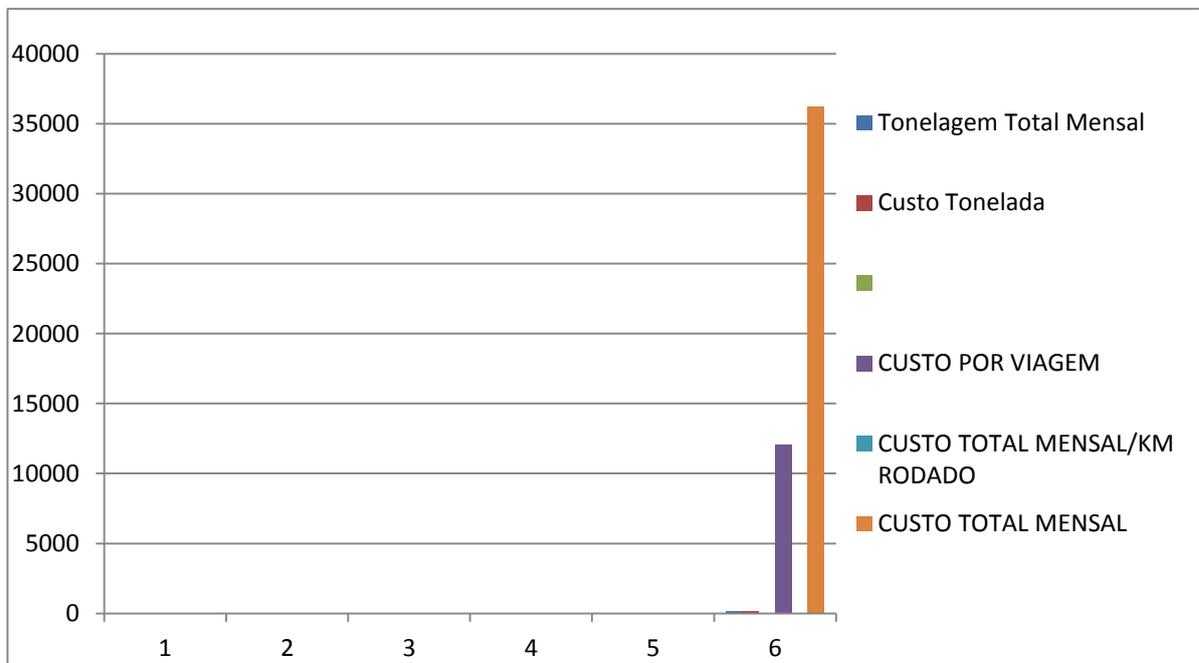


Gráfico 6 – Custos Totais Carreta LS



## **6 CONCLUSÕES**

Analisando as tabelas de custos, é viável para a empresa CIMCAL, trabalhar com uma frota própria de 3 veículos VOLVO FH 440 com carreta LS. Onde cada um faria, em média, duas a três viagens/mês, transportando 25 metros cúbicos de madeira por viagem. Levando em conta o consumo médio de madeira da empresa, que é de 150 a 200 metros cúbicos por mês.

A opção por realizar o transporte com frota própria também se mostra altamente viável para a empresa, pois ao final do período de cinco anos a mesma fica com o veículo pago em seu patrimônio, leva-se ainda em consideração a importância estratégica em períodos de grande procura de caminhões na qual o custo do frete fica ainda mais alto ou enfrenta a falta de disponibilidade de transporte.

## **7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO.** ANP. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Acesso em: 20, Out. 2012.

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS.** ANTAQ. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br>. Acesso em: 18, Out. 2012.

**AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES.** ANTT. Disponível em: <http://www.antt.gov.br>. Acesso em: 18, Out. 2012.

**AGÊNCIA NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES.** ANFAVEA. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>. Acesso em: 17, Out. 2012.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CONCESSIONÁRIAS DE RODOVIAS.** ABCR. Disponível em: <http://www.abcr.org.br>. Acesso em: 17, Out. 2012.

**BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.** BNDES. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br>. Acesso em: 21, Out. 2012.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** 1. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2001. p. 594.

CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão Logística do Transporte de Cargas.** 1. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2001. p. 296.

**COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO.** CONAB. Disponível em: <http://www.via6.com/perfil.php>. Acesso em: 14, Fev. 2008. Acesso em: 02, Nov. 2012.

**CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES.** CNT. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>. Acesso em: 02, Nov. 2012.

**DEPARTAMENTO DE AVIAÇÃO CIVIL.** DAC. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Departamento de Aviação Civil](http://pt.wikipedia.org/wiki/Departamento_de_Aviação_Civil). Acesso em: 04, Nov. 2012.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais:** Uma abordagem Logística. 4. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 1993. p. 399.

**EMPRESA BRASILEIRA DE INFRA-ESTRUTURA AEROPORTUÁRIA.** INFRAERO. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br>. Acesso em: 04, Nov. 2012.

FARIA, A. C. de; COSTA, M. de F. G. da. **Gestão de Custos Logísticos.** 1. ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2005. p. 431.

**FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS.** FIPE. Disponível em: <http://www.fipe.org.br>. Acesso em: 04, Nov. 2012.

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 29, Out. 2012.

**INSTITUTO DE PESQUISA E ESTATÍSTICA APLICADA.** IPEA. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>. Acesso em: 29, Out. 2012.

LIMA, M. Custos logísticos caem, mas faltam investimentos em infra-estrutura para não haver colapso. **NTC e Logística**, Bahia, BA e Sergipe, SE. p. 1-2, 2007. Disponível em: <http://www.ntcelogistica.org.br>. Acesso em: 30, Out. 2012.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição:** Estratégia, Operação e Avaliação. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: Editora Elsevier, 2007. p. 400.

**PLANO DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO.** PAC. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/pac>. Acesso em: 06, Nov. 2012.

**SUPERINTENDÊNCIA DOS SEGUROS PRIVADOS.** SUSEP. Disponível em: <http://www.susep.gov.br>. Acesso em: 06, Nov. 2012.

**TRANSPORTADORA BRASILEIRA GASODUTO BOLÍVIA-BRASIL S.A.** TGB. Disponível em: <http://www.excelenciaglobal.com.br/noticias>. Acesso em: 06, Nov. 2012.