

ENRICO BARNABA FERRI

**ANÁLISE DE TERCEIRIZAÇÃO DE FROTA
PRÓPRIA DE UMA EMPRESA DO
RAMO ALIMENTÍCIO**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

São Paulo

2005

ENRICO BARNABA FERRI

**ANÁLISE DE TERCEIRIZAÇÃO DE FROTA
PRÓPRIA DE UMA EMPRESA DO
RAMO ALIMENTÍCIO**

Trabalho de Formatura apresentado
à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para
obtenção do Diploma de
Engenheiro de Produção

Orientador:
Hugo Tsugunobu Yoshida Yoshizaki

São Paulo

2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Ferri, Enrico Barnaba

Análise de terceirização de frota própria de uma empresa do ramo alimentício / E.B. Ferri. -- São Paulo, 2005.

72 p.

Trabalho de Formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção.

**1.Logística (Administração de materiais) 2.Terceirização
3.Transportes de carga I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Produção II.t.**

"Vince solo chi è convinto di poterlo fare."
Virgilio

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Fabio e Mari, e minha irmã Paola que me apoiaram em todos os momentos da faculdade desde o dia em que passei no vestibular até minha formatura.

Meus avôs Antonio e Bruno (*in memoriam*) que me incentivaram sempre nos meus estudos.

Ao Professor Livre Docente Hugo Yoshizaki, meu orientador, pela orientação desde a definição do tema deste trabalho até a revisão final.

Aos amigos Celso Hino e Daniel Chebat pelas valiosas dicas.

Ao Pedro Itapema pela ajuda com os mapas.

Ao Leonardo e Mariana pelas sugestões.

Aos meus caros amigos Sandro, Giancarlo e Stefano que me acompanham desde a minha infância.

Aos meus amigos politécnicos Diogo, Guilherme, Christian, Lucas, David, Alexandre e demais colegas que me acompanharam nas sofridas horas com os estudos e nos momentos divertidos destes cinco anos.

A todos os professores da Escola Politécnica por fazerem parte da minha formação pessoal e profissional.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O presente trabalho, desenvolvido em uma empresa multinacional que atua no ramo alimentício, tem como objeto de estudo a frota própria desta empresa que transporta seus produtos para pequenos centros de distribuição espalhados por quase todo o território nacional. Estes centros de distribuição consolidam as cargas para enviar para os clientes da empresa.

É proposto um modelo de custeio de rotas para identificar quanto custa o transporte de produtos entre as diversas origens e destinos. Estes custos são comparados com preços de frete praticados no mercado para estudar a viabilidade de terceirização total ou parcial das rotas.

Conclui-se, desta forma, qual é a melhor combinação entre frota própria e terceirizada que incorre no menor custo de transporte para a empresa.

ABSTRACT

The objective of this work is to study the ownership of a multinational nourishing company's fleet, which transports its products to small distribution centers that are spread out throughout Brazil. These distribution centers consolidate the products and send them to the company's customers.

A model of costs of routes is proposed to identify how much the transport of products cost between the origins and destinations. These costs are compared with prices of freight practiced in the market to study the viability of total or partial outsourcing of the routes.

At last, the conclusion is to identify which is the best combination between proper and outsourced fleet that incurs into the lesser cost of transport for the company.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1 -	INTRODUÇÃO	1
1.1	Apresentação do problema	1
1.2	Definição do objeto de estudo	2
1.2.1	A empresa	2
1.2.2	A Logística	2
1.3	Objetivos	6
1.4	Delimitação do estudo	7
1.5	Relevância do estudo para a empresa	8
1.6	Justificativa do estudo	9
1.7	Organização do trabalho (estrutura do trabalho)	9
2 -	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1	Transporte rodoviário	11
2.1.1	Principais Tipos de Equipamentos Rodoviários	13
2.1.2	Administração do Transporte Contratado de Terceiros	17
2.1.3	Negociação de fretes	18
2.1.4	Transporte Próprio	19
2.2	Transporte de carga	20
2.3	Operadores logísticos	20
2.3.1	Atividades de operadores logísticos	20
2.3.2	Operadores logísticos no Brasil	21
2.3.3	Contrato logístico	22

2.4	Custo frete e custeio de rotas	23
2.4.1	Definições de custos.....	24
2.4.2	Custos de transporte	25
3 -	METODOLOGIA	26
3.1	Definição do Problema.....	27
3.1.1	Parâmetros.....	28
3.1.2	Variáveis	29
3.1.3	Hipóteses	29
3.2	Definição dos Itens de Custo.....	29
3.2.1	Custos Variáveis	30
3.2.2	Custos Fixos	31
3.3	Elaboração de Modelo de Custeio de Rotas.....	34
3.4	Levantamento de Dados	35
3.5	Custeio das Rotas	36
3.6	Cotação de Frete Terceiro	36
3.7	Conclusão (Avaliação de Terceirização das Rotas)	37
4 -	APLICAÇÃO E ANÁLISE	38
4.1	Dados Levantados	38
4.2	Cálculo dos dados restantes	42
4.2.1	Distâncias	42
4.2.2	Viagens.....	44
4.3	Análise dos dados.....	45
4.3.1	Demanda	45
4.3.2	Número de Viagens.....	48
4.3.3	Rotas.....	52
4.4	Custos.....	56
4.5	Custeio das Rotas	59
4.6	Cotação de Frete Terceiro	59

5 - CONCLUSÃO	61
5.1 Avaliação de terceirização das rotas	61
5.2 Veículos terceirizados	66
5.3 Ganhos com a terceirização	67
5.4 Recomendações Finais	69
5.5 Proposta para estudos futuros.....	70
BIBLIOGRAFIA.....	71
ANEXO A	73
ANEXO B.....	75
ANEXO C	77
ANEXO D	80
ANEXO E.....	83
ANEXO F.....	86
ANEXO G	89
ANEXO H	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Localização das Fábricas.	3
Figura 1-2 - Centros de Distribuição de Venda (CDV).	5
Figura 1-3 - Frete Primário e Secundário.....	6
Figura 1-4 - Plantas e CDV's considerados no estudo.....	7
Figura 2-1 - Participação dos modais no Brasil.	12
Figura 2-2 - Caminhão plataforma.....	13
Figura 2-3 - Caminhão baú.	13
Figura 2-4 - Caminhão tremonha.	14
Figura 2-5 - Caminhão aberto.	14
Figura 2-6 - Caminhão refrigerado.	15
Figura 2-7 - Caminhão tanque.....	15
Figura 2-8 - Caminhão graneleiro.....	16
Figura 2-9 - Caminhão especial.	16
Figura 2-10 - Semi-reboque.	17
Figura 3-1 – Metodologia.	26
Figura 3-2 - Modelo de Custeio de Rotas.	34
Figura 4-1 - Localização e nome das fábricas.....	39
Figura 4-2 - Exemplo de distância entre dois pontos.....	43
Figura 4-3 - Demanda mensal.....	46
Figura 4-4 - Demanda anual CDV's (Brasil).....	47
Figura 4-5 - Demanda anual CDV's (Região Centro-Sul).	48
Figura 4-6 - Histograma de viagens.....	49
Figura 4-7 - Número de viagens por Estado.	49
Figura 4-8 - Número de paradas por viagem.	50
Figura 4-9 - Número de viagens por CDV.....	51
Figura 4-10 - Número de CDV's por Estado.....	52
Figura 4-11 - Rotas – Brasil.	53
Figura 4-12 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica PR.....	54
Figura 4-13 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica SP.....	54
Figura 4-14 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica MG.	55

Figura 4-15 - Quantidades transportadas em todas as rotas para CDV's de São Paulo e proximidades.	56
Figura 5-1 - Rotas - Fábrica PR.	63
Figura 5-2 - Rotas - Fábrica SP.....	64
Figura 5-3 - Rotas - Fábrica MG.....	65
Figura 5-4 - Fluxo de caixa.	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 - Custos fixos e variáveis.	25
Tabela 4-1 - Número de veículos por fábrica.....	39
Tabela 4-2 - Custos Variáveis.	57
Tabela 4-3 - Custos Fixos.	57
Tabela 4-4 - Total custos variáveis e fixos.....	57
Tabela 4-5 - Distância percorrida.....	58
Tabela 4-6 - Custo variável dividido pela distância percorrida.	58
Tabela 4-7 - Horas trabalhadas.	59
Tabela 4-8 - Custo fixo por hora.	59
Tabela 5-1 - Resumo terceirização.....	62
Tabela 5-2 - Porcentagem da quantidade transportada pela frota terceira.	62
Tabela 5-3 - Distância percorrida antes e depois da decisão.	66
Tabela 5-4 - Número de veículos terceiros e próprios.	67
Tabela 5-5 - Custo da frota própria, terceira e mista.....	67
Tabela 5-6 - Ganho por fábrica.	67
Tabela 5-7 - Custos após terceirização.....	68
Tabela 5-8 - Valor presente líquido.	69
Tabela A-1 - Distância entre fábricas e CDV's (km).	73
Tabela B-1 - Demanda dos CDV's.....	75
Tabela C-1 - Número de viagens por origem e destino.	77
Tabela D-1 - Fluxo de volume e peso entre origens e destinos.	80
Tabela E-1 - Tempo de operação das rotas.	83
Tabela F-1 - Custo das rotas por frota própria.	86
Tabela G-1 - Frete terceiro.....	89
Tabela H-1 - Comparação dos valores anuais da frota própria com frota terceira e decisão do modelo.....	92

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTI	Associação Brasileira de Transportadores Internacionais
CD	Centro de distribuição
CDV	Centro de distribuição de venda
CF	Custo fixo em R\$/h
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CV	Custo variável em R\$/km
FTL	<i>Full truck load</i> (carga de lotação)
LTL	<i>Less than truck load</i> (carga fracionada)
VPL	Valor presente líquido

1 - INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feita a introdução ao problema, discute-se a relevância do estudo e apresentam-se os objetivos do trabalho.

1.1 Apresentação do problema

A decisão sobre a propriedade da frota sempre foi uma das decisões estratégicas de transporte mais importantes vivenciadas por empresas de diversos setores. Segundo FLEURY (2004), existem muitas empresas no mercado que prestam serviços de transportes, como operadores logísticos e transportadores autônomos, a um custo atrativo.

Este trabalho consiste na análise de terceirização da frota própria de uma indústria multinacional do ramo alimentício por meio da utilização de um modelo de custeio para identificar os custos das rotas desta empresa. O trabalho traz também contribuição importante ao detalhar uma metodologia genérica para este tipo de análise.

O autor deste trabalho de formatura faz estágio na Fundação Carlos Alberto Vanzolini (FCAV) e a empresa estudada é um de seus clientes. Porém o tema deste trabalho não faz parte dos projetos desenvolvidos pela empresa, sendo um trabalho independente objetivando a pesquisa e possíveis desdobramentos para a futura dissertação de mestrado do autor.

1.2 Definição do objeto de estudo

De acordo com solicitação da empresa, seu nome não será revelado e algumas informações que são consideradas estratégicas para a empresa, como, por exemplo, a maior parte dos custos listados neste trabalho, serão alteradas de tal forma que a empresa terá seu sigilo preservado e ao mesmo tempo não influenciará nas conclusões e resultados obtidos por esse trabalho.

1.2.1 A empresa

A empresa objeto do estudo deste trabalho é uma multinacional que opera no ramo alimentício, posicionada entre as cinco maiores companhias fabricantes de alimentos no mundo. É composta, no Brasil, por quatro divisões, sendo que cada uma é responsável por uma linha específica de produtos alimentícios. Emprega mais de 7.000 funcionários no Brasil e possui um faturamento anual superior a R\$ 1 bilhão, segundo o periódico Valor Econômico (publicação de 13/10/2005).

A linha de produtos destas quatro divisões é bem variada, abrangendo desde laticínios, produtos derivados de farinha de milho, trigo, batatas, cereais e uma linha de peixes enlatados. A participação no mercado (*market share*) de seus produtos varia de 25% a 60%, segundo o mesmo periódico referenciado no parágrafo anterior. Vários destes produtos são líderes de mercado nos segmentos em que atuam.

No Brasil, a empresa possui oito fábricas representadas na Figura 1-1 a seguir, sendo que a planta situada no Nordeste entrará em operação no final deste ano.

1.2.2 A Logística

A distribuição dos produtos é feita por meio de frota própria e frota terceira. Esta última modalidade de distribuição é feita por operadores logísticos e pequenos transportadores.

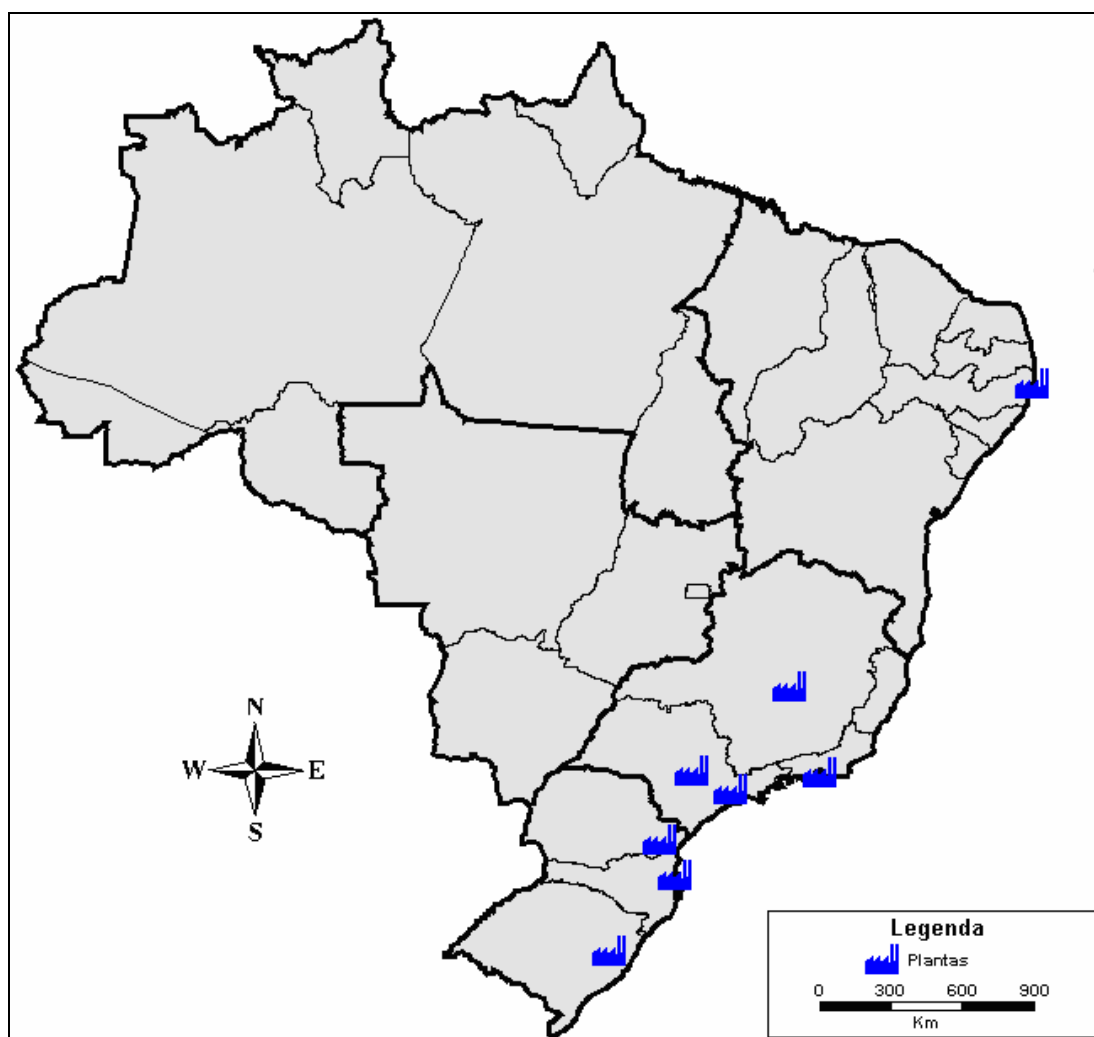


Figura 1-1 - Localização das Fábricas.

A integração entre as divisões não está totalmente consolidada. Isto faz com que haja duplicações de estruturas e cargos e impacta diretamente no atendimento entre as divisões da empresa. Por exemplo, existe uma pessoa em cada divisão responsável por fazer cotações de frete para suas respectivas fábricas. Não existe um responsável que tenha uma visão sistêmica da empresa, no sentido de contratação do transporte, e que possa obter economias de escopo e sinergias entre rotas de divisões diversas da empresa. Isto ocorre devido às recentes aquisições destas divisões, porém a empresa está se organizando para reverter este quadro.

As rotas da frota própria não possuem sinergia com as rotas da frota terceira. Além disso, ainda não existe aproveitamento de frete de retorno (*backhaul*) entre as malhas logísticas das divisões (por exemplo, uma carreta que faz entregas de produtos em uma cidade que possui fornecedor de algum insumo para a produção de outra fábrica situada em uma região próxima da primeira poderia aproveitar para transportar a matéria-prima desviando pouco sua rota). Estas divisões são tratadas de forma distintas como se fossem empresas diferentes. Em entrevista na empresa, notou-se que existe uma mobilização no sentido de integração logística entre as divisões.

A frota própria é composta atualmente por 304 carretas, 166 cavalos trucados, 2.100 veículos leves (Kombi, Iveco entre outros) e 461 veículos gerenciais para locomoção dos funcionários (desde os trabalhadores de fábrica até o presidente).

Segundo informações obtidas em entrevista na empresa, esta é a maior frota própria brasileira utilizada por uma indústria (desconsiderando as transportadoras e locadoras de veículos).

A idade média da frota é de aproximadamente dez anos. A capacidade média das carretas é de 110 m³, porém, na prática atual de operação, sua ocupação média está em torno de 100 m³.

Os produtos que são distribuídos pela frota própria são os derivados de milho, trigo e batata. Todos estes possuem a característica de terem a demanda por impulso e, por serem produtos leves e volumosos, a limitação da carga é dada pelo volume transportado. Ao preencher completamente uma carreta de 100 m³, ela pesará entre 4.500 kg (para os produtos mais leves) e 10.000 kg (para os produtos mais pesados). Citando somente um exemplo para mostrar um contraste entre os produtos, a limitação da carga transportada dos produtos laticínios é dada pelo peso. Neste caso, ao carregar completamente uma carreta, atendendo os limites determinados pela legislação de transporte, ter-se-ia carregado um pouco mais de 25.000 kg, porém a carga estaria ocupando apenas 30 m³ (menos de um terço do volume total).

Além de possuir oito fábricas, algumas delas também funcionando como Centros de Distribuição (CD), a empresa possui 79 Centros de Distribuição de Venda (doravante denominados de CDV) espalhados por quase todo o território nacional, mas concentrados principalmente na região centro-sul, conforme mostra a Figura 1-2 a seguir.

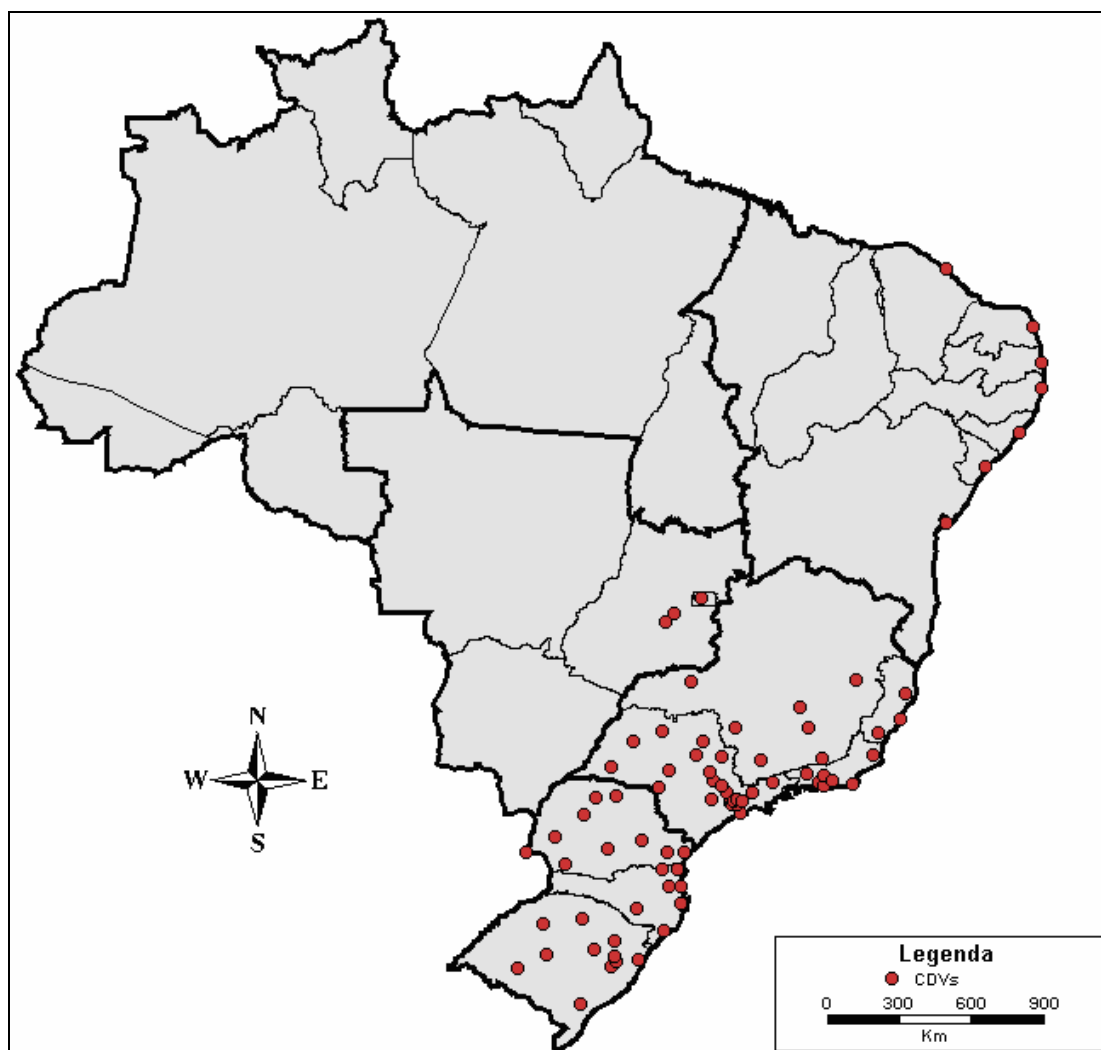


Figura 1-2 - Centros de Distribuição de Venda (CDV).

As fábricas expedem praticamente toda a sua produção para os CDV's, que fazem a consolidação das cargas para serem enviadas aos clientes. Aproximadamente 3% desta produção é enviada diretamente para os maiores clientes, aqueles que compram cargas fechadas, a partir das fábricas. Cabe ressaltar que os CDV's armazenam somente produtos acabados e não transferem produtos entre si.

O frete primário, que está ilustrado na Figura 1-3 a seguir, consiste nas viagens que possuem origem nas fábricas e destinos nos CDV's ou outras fábricas. A transferência entre fábricas não é muito utilizada representando somente 0,09% do volume total. O frete primário é realizado utilizando as carretas. O frete secundário, aquele que possui origem nos CDV's e destino nos clientes, é realizado utilizando os veículos leves.

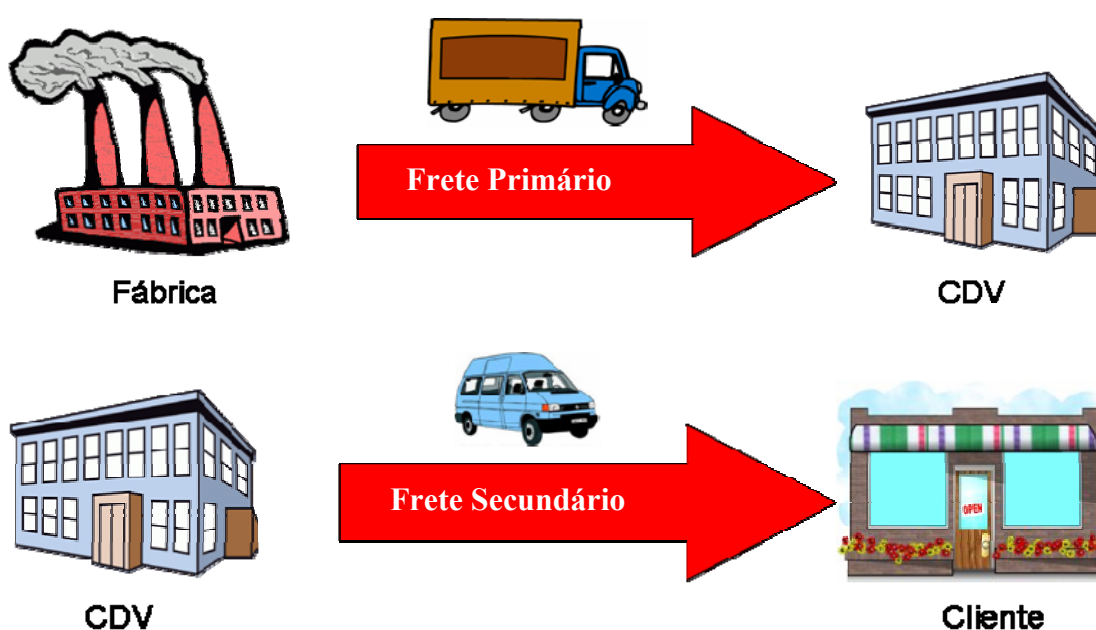


Figura 1-3 - Frete Primário e Secundário.

1.3 Objetivos

Este trabalho de formatura tem o objetivo de analisar a frota própria de uma empresa multinacional do ramo alimentício para avaliar a possibilidade de terceirização total ou parcial desta frota e identificar nas rotas atuais qual tipo de frota utilizar.

Para realizar esta análise é necessário comparar, para cada rota, os custos incorridos pela operação da frota própria, que será calculado por meio de um modelo de custeio, com o preço cobrado por transportadoras.

Pretende-se, com a metodologia proposta neste trabalho, diminuir o custo frete da empresa, tornando-a mais competitiva no mercado.

1.4 Delimitação do estudo

Este estudo consiste na análise somente da divisão que possui a frota própria e de seus produtos. Serão consideradas somente as fábricas de origem, representadas na Figura 1-4 a seguir, e os CDV's como destino.

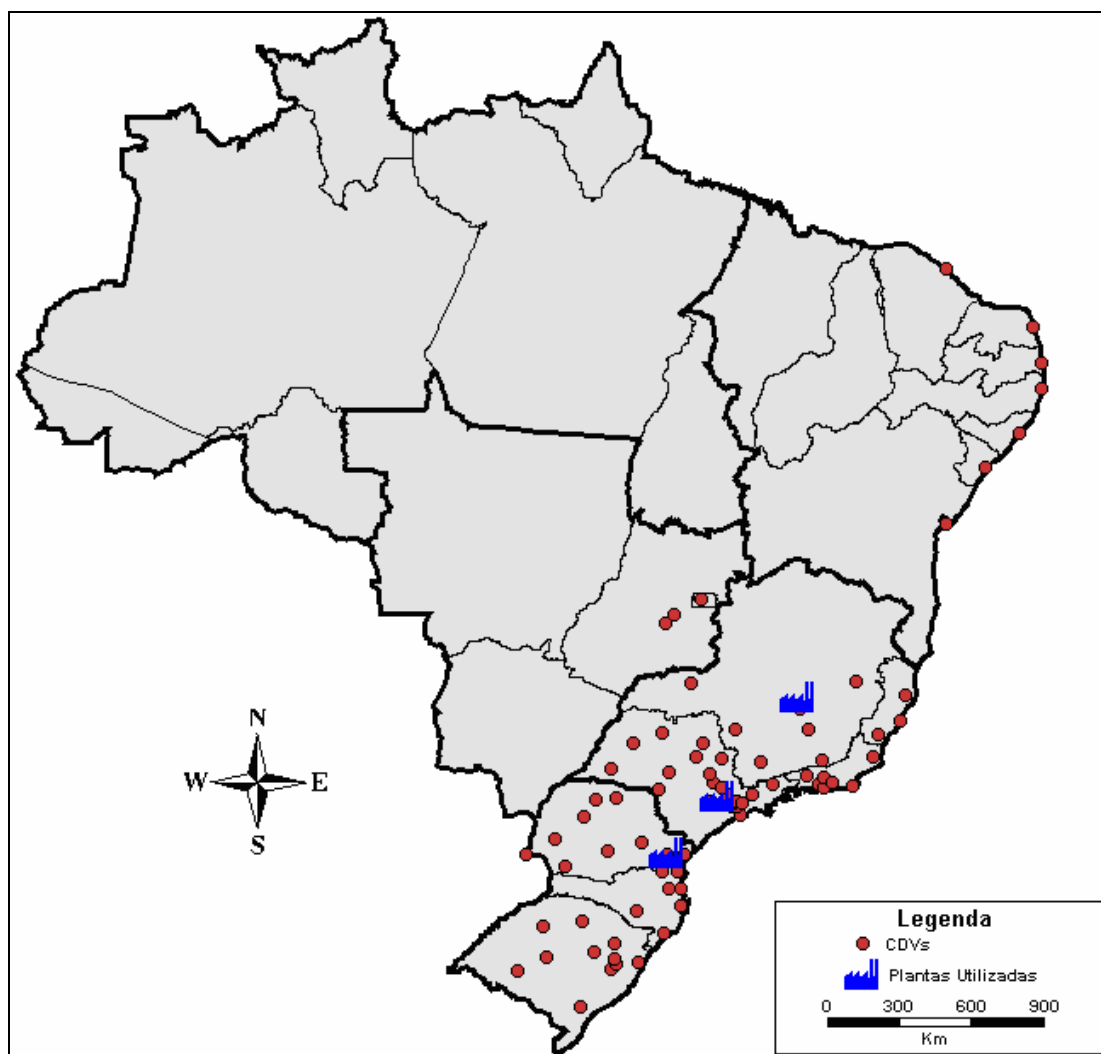


Figura 1-4 - Plantas e CDV's considerados no estudo.

Serão estudados somente os fretes primários, que envolve as carretas. Os fretes secundários não serão avaliados, pois a empresa considera-os como diferencial estratégico por permitir uma grande capilaridade na distribuição e a necessidade de manutenção de seu nível de serviço.

Não será avaliado o estudo inverso para as demais divisões, ou seja, estudar a viabilidade de deixar de usar frota terceira e adquirir novos veículos, porém com esse estudo a empresa será capaz de entender melhor o *trade-off* existente entre frota própria e terceira e terá um melhor conhecimento para avaliar as demais rotas, ou seja, será capaz de distinguir quando é vantajoso terceirizar ou manter a frota própria.

Por último, não serão consideradas as mudanças de localização das fábricas e CDV's, e tampouco a mudança de linhas de produção.

1.5 Relevância do estudo para a empresa

BALLOU (2001) coloca que o transporte é geralmente o elemento mais importante nos custos logísticos para a maioria das empresas. Ainda segundo este autor, a movimentação de fretes absorve entre um e dois terços dos custos logísticos.

O transporte pode assim ser considerado o principal componente do sistema logístico tanto pelo custo elevado que a empresa precisa incorrer quanto pela qualidade associada ao nível de serviço oferecido ao cliente. Além disso, administrá-lo significa tomar decisões estratégicas (geralmente de longo prazo e com características estruturais) e operacionais (de curto prazo e relacionada a tarefas do dia-a-dia).

Os gastos com manutenção que a empresa está desembolsando vêm historicamente aumentando devido à elevada idade da frota. Desta forma, a empresa está considerando se substituirá seus veículos antigos por mais modernos, que são mais econômicos e incorrem em despesas menores de manutenção, ou terceirizar a operação em algumas de suas rotas como faz com as demais divisões.

Terceirizando sua frota totalmente ou parcialmente, poderá ter acesso à tecnologia de ponta na área de logística, já que este é o diferencial estratégico das transportadoras. Além disso, algumas rotas podem ter sinergia com outras rotas da própria transportadora e os ganhos podem ser divididos entre ela e a empresa.

Outra vantagem da terceirização é a maior flexibilidade para a empresa em casos de flutuação da demanda, já que não estará sujeita a ociosidade e problemas com faltas serão minimizados.

O modo como o transporte primário é feito não faz parte da competência estratégica (*core competence*) da empresa e CHEESBROUGH; TEECE (1996) recomendam que se devam terceirizar as atividades não essenciais para aumentar a competitividade da empresa. Desta forma, manter a frota própria consome muita energia interna em reuniões e pessoas com atividades que não fazem parte da competência estratégica da empresa. Para isto, a empresa necessita de pessoal para gerenciar as atividades da frota e solucionar seus problemas.

1.6 Justificativa do estudo

A decisão de propriedade da frota é muito importante, pois quando se detém uma frota, o nível de investimento (custos fixos) é muito elevado. Este capital imobilizado poderia ser redirecionado para outras áreas que fazem parte da competência estratégica da empresa como, por exemplo, investir no processo produtivo e aumentar sua produtividade.

Deste modo, ao se encontrar a composição otimizada entre a frota própria e frota terceira, obter-se-á uma redução de custos logísticos e um conseqüente aumento de produtividade da frota própria.

1.7 Organização do trabalho (estrutura do trabalho)

O trabalho será dividido em cinco capítulos:

- No Capítulo 1 faz-se uma breve introdução ao problema, definem-se os objetivos do estudo e faz-se uma explanação da relevância do estudo.
- O Capítulo 2 é dedicado para a revisão bibliográfica dos temas relacionados ao problema e de conceitos relevantes.

- No Capítulo 3, descreve-se a metodologia adotada para a análise do problema.
- O Capítulo 4 é reservado para a aplicação e análise da metodologia proposta.
- No Capítulo 5 são destacadas as contribuições e conclusões do trabalho, e apresentadas propostas de continuidade da pesquisa.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo faz-se uma discussão de conhecimentos e trabalhos que são julgados importantes para o desenvolvimento e entendimento das idéias contidas neste trabalho. Os tópicos para discussão estão assim divididos:

- Transporte rodoviário.
- Transporte de carga.
- Operadores logísticos.
- Custo frete e custeio de rotas.

Estes tópicos foram julgados relevantes à pesquisa por tratarem de assuntos e idéias que estarão presentes na metodologia proposta no Capítulo 3. Não se pretende aqui avaliar todas as referências sobre os assuntos, apenas são mostrados alguns trabalhos considerados de maior interesse.

2.1 Transporte rodoviário

Segundo NOVAES (2004), existem basicamente cinco modais de transportes de carga: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. O transporte rodoviário é o mais utilizado entre os modais no Brasil. Segundo as estatísticas da CNT (Confederação Nacional de Transporte) do mês de setembro de 2005 (disponível em: http://www.cnt.org.br/cnt/pesquisas_becnt.asp), o modal rodoviário

possui participação de 61%, como pode ser visualizado na Figura 2-1 a seguir. Isto ocorre, pois é um dos mais simples e rápidos dentre seus pares. Sua única exigência é existirem rodovias. Porém, este modal apresenta um elevado consumo de combustível (tonelada de óleo diesel por quilometro transportado).

Matriz do Transporte de Cargas		
Modal	Milhões (TKU)	Participação (%)
Rodoviário	485.625	61,1
Ferroviário	164.809	20,7
Aquaviário	108.000	13,6
Dutoviário	33.300	4,2
Aéreo	3.169	0,4
Total	794.903	100,0

Figura 2-1 - Participação dos modais no Brasil.

No Brasil, a distribuição física ainda é feita preferencialmente durante o dia, congestionando as principais artérias das cidades, aumentando os índices de poluição, produzindo um desempenho medíocre e acelerando o desgaste das frotas.

As seguintes vantagens podem ser atribuídas no uso do transporte rodoviário:

- ✓ Maior disponibilidade de vias de acesso.
- ✓ Possibilita o serviço porta-a-porta.
- ✓ Embarques e partidas mais rápidos.
- ✓ Favorece os embarques de pequenos lotes.
- ✓ Facilidade de substituir o veículo em caso de quebra ou acidente.
- ✓ Maior rapidez de entrega.

Algumas das desvantagens podem ser listadas como:

- ✗ Maior custo operacional e menor capacidade de carga.
- ✗ Nas épocas de safras provoca congestionamento nas estradas.
- ✗ Desgasta prematuramente a infra-estrutura da malha rodoviária.

2.1.1 Principais Tipos de Equipamentos Rodoviários

Oficialmente, os veículos utilizados no transporte rodoviário são classificados por sua capacidade de carga, quantidade de carga, quantidade e distância entre os eixos. Porém, para facilitar a compreensão, vamos classificá-los pelas finalidades a que se destinam. Algumas figuras foram retiradas de TACLA (2003).

- Caminhão plataforma – Transporte de contêineres e cargas de grande volume ou peso unitário.

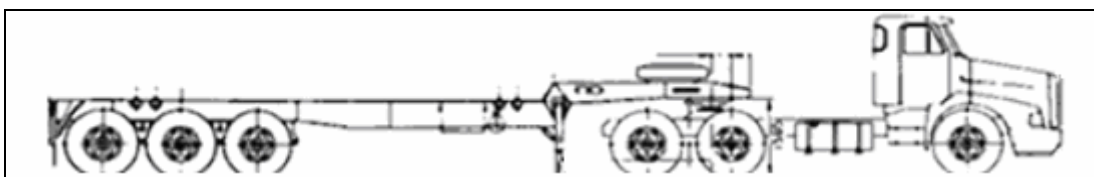


Figura 2-2 - Caminhão plataforma.

- Caminhão baú – Sua carroceria possui uma estrutura semelhante a dos contêineres, que protegem das intempéries toda a carga transportada.



Figura 2-3 - Caminhão baú.

- Caminhão tremonha ou com caçamba – Transporte de cargas a granel, descarregado por gravidade, pela basculação da caçamba.



Figura 2-4 - Caminhão tremonha.

- Caminhão aberto – Transporte de mercadorias não perecíveis e pequenos volumes. Em caso de chuva são cobertos com encerados.



Figura 2-5 - Caminhão aberto.

- Caminhão refrigerado – Transporte de gêneros perecíveis. Semelhante ao caminhão baú, possui mecanismos próprios para a refrigeração e manutenção da temperatura no compartimento de cargas.



Figura 2-6 - Caminhão refrigerado.

- Caminhão tanque – Sua carroceria é um reservatório dividido em tanques, destinado ao transporte de derivados de petróleo e outros líquidos a granel.



Figura 2-7 - Caminhão tanque.

- Caminhão graneleiro ou silo – Possui carroceria adequada para o transporte de granéis sólidos. Descarrega por gravidade, através de portinholas que se abrem.



Figura 2-8 - Caminhão graneleiro.

- Caminhões especiais – Podem ser: rebaixados e reforçados para o transporte de carga pesada (carreta heavy lift); possuir guindaste sobre a carroceria (Munk); cegonhas, projetadas para o transporte de automóveis, etc.



Figura 2-9 - Caminhão especial.

- Semi-reboques – Carrocerias, de diversos tipos e tamanhos, sem propulsão própria, para acoplamento a caminhões-trator ou cavalos-mecânicos, formando os conjuntos articulados, conhecidos como carretas. Este tipo de equipamento é muito versátil, uma vez que podem ser desengatados e deixados em um terminal de carga, liberando o cavalo-mecânico para prosseguir em outros serviços de transporte.



Figura 2-10 - Semi-reboque.

2.1.2 Administração do Transporte Contratado de Terceiros

Segundo FLEURY (2005), as principais decisões estratégicas para o transporte são:

- Escolha de modais.
- Decisões sobre propriedade da frota.
- Política de consolidação de cargas.

A decisão sobre a propriedade da frota é a segunda mais importante decisão estratégica no transporte. Para tomar esta decisão deve-se considerar a rentabilidade financeira, além do custo e da qualidade do serviço. O mesmo autor diz que no Brasil, 83% das 500 maiores empresas privadas operam com terceiros. Além disso, 90% das empresas que operam com frota própria também utilizam terceiros para completar suas capacidades. Esta tendência é fortemente influenciada pelos baixos preços cobrados pelos transportadores autônomos, o que torna muito baixa a atratividade de investimentos em frota própria. Segundo LIMA (2005), no Brasil existem mais de 350 mil transportadores autônomos, 12 mil empresas transportadoras e 50 mil transportadores de carga própria.

A administração da função transporte contratado de terceiros é diferente da movimentação realizada por frota própria. Para serviços contratados, a negociação de

fretes, a documentação, a auditoria e consolidação de fretes são assuntos relevantes. Para o transporte próprio, o despacho, o balanceamento de carga e a roteirização são outros assuntos que devem ser gerenciados. Muitas vezes o gerente de tráfego deve administrar uma mistura de transporte próprio e de terceiros. Inicialmente, consideremos a administração do transporte contratado de terceiros.

2.1.3 *Negociação de fretes*

Negociar fretes favoráveis com os transportadores é atividade que costuma consumir boa parte do tempo do gerente de tráfego. Fretes publicados por transportadores nunca devem ser considerados como fixos. Muitos deles são valores médios derivados de condições médias. Portanto, se o gerente de transporte considera que existe uma condição que favorece as circunstâncias operacionais, este é o caso de solicitar redução nos fretes. Existem pelo menos quatro ocasiões típicas onde fretes menores podem ser negociados com as transportadoras.

- **Competição:** Quando existem diferenças significativas entre os fretes de modais ou serviços de transporte diferentes, o gerente de tráfego pode usar a ameaça de mudança para outro transportador para obter fretes mais favoráveis. O transportador pode considerar mais conveniente trabalhar com menores margens de lucro para manter o cliente. Entretanto, este método só funciona quando sua empresa tiver boa alavancagem com o transportador e este considerá-lo como cliente importante.
- **Produtos semelhantes:** Quando existe diferença nos fretes entre dois produtos essencialmente similares que se movem na mesma rota, podendo inclusive ser o caso do mesmo transportador, o gerente de transporte pode argumentar que seu produto merece ter o mesmo frete. Os produtos devem ser semelhantes em termos de peso, volume, fragilidade e risco. A comparação com produtos similares também pode ser útil quando não existe o frete específico do produto.

- **Maior volume de carga:** O gerente de tráfego pode argumentar que fretes menores podem resultar em maior volume de carga para o transportador, pois a empresa usuária fica mais competitiva. Redução no frete pode ser conseguida se o lucro total para o transportador for maior do que o conseguido com o frete original. Desta forma, tanto à companhia usuária como os transportadores beneficiam-se com a diminuição nas taxas de frete.
- **Grandes volumes:** Um dos melhores argumentos para redução de fretes é oferecer para o transportador volume substancial de carga em troca de menores preços. Esta diminuição pode ser justificada com base no maior fluxo transportado entre localizações específicas. O transportador pode conceder a redução se for possível demonstrar que todos os seus custos podem ser cobertos e que isto não criaria problemas com outros clientes, que poderiam desejar o frete reduzido, mas que não tem o mesmo volume de tráfego para justificá-lo.

2.1.4 Transporte Próprio

Uma empresa adquire meios de transporte pela compra ou pelo aluguel (*leasing*) de equipamentos. Nem todos os modais se prestam para o controle próprio. Poucas companhias consideram conveniente comprar ou alugar oleodutos e ferrovias. Outras realmente possuem seus próprios navios e aviões, usados principalmente para a movimentação de carga. Geralmente, a empresa que controla seu próprio transporte é aquela que comanda uma frota de caminhões, como é o caso deste trabalho.

Uma das principais razões para possuir ou alugar uma frota de veículos é obter menores custos e melhor desempenho na entrega do que seria possível através do uso de transportadoras convencionais. O gerente de tráfego geralmente concentra-se nas decisões de utilização da frota. Melhor utilização traduz-se em menos caminhões e em menores custos operacionais. Porém, uma frota própria envolve pessoal para gerenciar e supervisionar suas operações, que consome energia interna com reuniões e soluções de problemas que não são estratégicos para a empresa.

2.2 Transporte de carga

As duas formas de transporte de carga mais utilizadas, segundo NOVAES (2004), são a carga de lotação, quando o carregamento do veículo é completo, ou seja, é carregado totalmente com um certo lote de remessa, e carga fracionada, quando não se carrega o veículo completamente e a capacidade restante é compartilhada com outros embarcadores. A carga de lotação também é conhecida pela sigla FTL (*full truck load*) e a carga fracionada, pela sigla LTL (*less than truck load*).

No caso da empresa estudada, são realizados somente transporte de lotação no transporte primário, ou seja, o veículo vai totalmente carregado até o destino.

2.3 Operadores logísticos

Operador logístico, segundo NOVAES (2004), é o prestador de serviços logísticos que possui competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa-cliente, ou somente parte dele. O mesmo autor divide os operadores logísticos em dois grandes grupos: logística de suprimentos e logística de distribuição. No primeiro caso, os operadores dão apoio à produção, como, por exemplo, assegurar que todos os produtos cheguem à linha de produção no momento certo. No segundo caso, os operadores dão apoio na distribuição dos produtos dos clientes.

2.3.1 Atividades de operadores logísticos

As atividades de um operador logístico são:

- Transporte.
- Armazenagem.

- Manipulação de produtos (por exemplo, embalagem, identificação, armazenagem, entre outros).
- Operações industriais (por exemplo, montagens finais, testes de qualidade, entre outros).
- Operações comerciais (por exemplo, recebimento e tratamento de pedidos, de pagamentos, realização de propagandas, entre outros).
- Serviços de informação (por exemplo, administração de estoques, rastreamento de veículos, entre outros).
- Consultoria em engenharia e administração logística.

Para este problema específico, será considerada somente a análise de contratação de transporte.

2.3.2 Operadores logísticos no Brasil

No Brasil, segundo NOVAES (2004), a ampliação da prestação de serviços logísticos ocorreu com a abertura econômica entre os anos 1990 e 1993. As empresas de transporte se modernizaram para melhor se adaptarem às novas exigências de um mercado globalizado e passaram a oferecer serviços logísticos de forma a atender à demanda das grandes empresas industriais e comerciais.

A partir da metade dos anos 90, chegaram os grandes operadores logísticos internacionais no Brasil. Eles são: Ryder Logistics, Maclane Logistics, TNT Logistics, Danzas e Penske Logistics. Estes têm desafiado os competidores nacionais a se transformarem em operadores logísticos devido ao conhecimento que possuem na prestação de serviços logísticos e no fato de grandes empresas industriais e varejistas estrangeiras já estarem acostumadas com estes serviços.

2.3.3 *Contrato logístico*

NOVAES (2004) enfatiza que o contrato logístico é a principal ferramenta para uma boa gestão da parceria logística que tem a função de definir como o processo de implementação dessa parceria deve ser conduzido como, por exemplo, por meio da identificação das ferramentas de controle e das medidas de desempenho a serem utilizadas na avaliação dos resultados. O contrato deve ser elaborado em função das atividades a serem contratadas, dos dispositivos de coordenação, dos controles utilizados na parceria e dos objetivos estipulados no acordo.

Segundo o mesmo autor, pesquisas feitas mostraram que as parcerias logísticas bem-sucedidas apresentam contratos que delegam uma maior flexibilidade aos operadores logísticos para a realização dos serviços, embora seja extremamente detalhado em termos de preços e de níveis de serviços.

Os prestadores de serviços logísticos contratados podem dispor de formas mais criativas para desenvolver e aprimorar as atividades logísticas que executam. Porém, os contratos passaram a conter cláusulas com penalidades para os operadores, no caso do não-atendimento dos objetivos propostos.

FLEURY (2005) mostra em seu artigo que existem sete principais critérios para a seleção de prestadores de serviços de transporte:

- **Confiabilidade:** Critério qualificador que diz respeito à capacidade de cumprir o que foi combinado como, por exemplo, prazos de entrega e coleta, disponibilidade de veículos, segurança, preço, informações, entre outros.
- **Preço:** É um critério classificador, porém depende de outros critérios para a escolha. Dependendo do tipo de carga transportada, questões de segurança podem ser mais importantes que o preço.
- **Flexibilidade operacional:** Deve refletir aspectos operacionais. Consiste na flexibilidade para adaptar a operação. Por exemplo, possibilidade de alterar horários de entrega, tipos de veículos, níveis de serviços são questões importantes que devem ser consideradas.

- **Flexibilidade comercial:** Deve refletir aspectos comerciais. Consiste na flexibilidade para renegociar preços e contratos.
- **Saúde Financeira:** A relação das empresas com os transportadores normalmente é de longo prazo. Isso faz com que a saúde do fornecedor de serviços logísticos cresça de importância. Pode ocorrer de a empresa investir tempo e recurso no desenvolvimento de um relacionamento sob medida e descobrir que o operador não terá condições de acompanhar as necessidades do cliente, tanto em termos de capacidade de transporte, como em modernização tecnológica e gerencial.
- **Qualidade do pessoal operacional:** Esse critério passou a ter importância fundamental no desempenho dos transportadores. É necessário conhecer e analisar o perfil profissional do pessoal operacional, ou seja, a educação formal, capacitação técnica e habilidades comportamentais.
- **Disponibilidade de informações:** A empresa deve ter acesso ao desempenho das operações contratadas. Exemplos de relatórios que podem ser disponibilizados são: entregas efetuadas nas últimas 24 horas, para cada classe de cliente, para cada cidade ou para cada região. Também é importante identificar problemas ocorridos durante as operações e as causas dos problemas.

2.4 Custo frete e custeio de rotas

EHRLICH; MORAES (2005) enfatizam que uma boa gestão empresarial deve enfatizar as reais competências da empresa, que são sua razão de existir e suas fontes de lucros. O capital imobilizado em imóveis ou equipamentos deve render de modo semelhante às aplicações financeiras. Uma empresa deveria ter acesso a maior parte do capital disponível em capital de giro para facilitar o exercício das suas competências. Seu custo de oportunidade para o capital deve ser superior ao custo de

obtenção de capital junto às instituições financeiras. Assim, seria recomendado que as empresas tivessem a menor quantidade possível de capital imobilizado.

Os mesmos autores mostram existem várias alternativas de adquirir equipamentos. A primeira seria comprando-o e, deste modo, imobilizando capital. Se comprar com financiamento estaria imobilizando menos capital, porém incorrendo em juros do financiamento. A segunda opção seria arrendar o equipamento de um terceiro, pois, deste modo, não estaria imobilizando capital e esta operação estaria melhorando a capacidade de adaptação às evoluções tecnológicas dos equipamentos.

2.4.1 Definições de custos

LIMA (2005) sugere que antes de se fazer um modelo de custeio, devem-se ter claros os conceitos de custos fixos e variáveis. O autor destaca que o conceito de custos fixos e variáveis aplicados para problemas de transportes são semelhantes aos utilizados na indústria.

MARTINS (2003) define que os custos variáveis são aqueles que aumentam de acordo com o crescimento do nível de atividade. Os custos fixos são aqueles que independem do nível de atividade. Por exemplo, em uma empresa industrial, o consumo de matéria-prima depende diretamente do volume de produção, logo o custo de aquisição destes insumos são custos variáveis. Por outro lado, o aluguel da fábrica é de um determinado valor que independe de aumentos ou diminuições do volume elaborado de produtos.

O mesmo autor enfatiza que não se deve confundir custo fixo com custo recorrente. Por exemplo, se o aluguel é reajustado mensalmente em função de qualquer índice e nunca é igual em dois períodos subseqüentes, não deixará de ser custo fixo, já que em cada período seu valor é definido e independe do volume produzido. Do mesmo modo, custo de mão-de-obra indireta e conta de telefone podem variar em cada mês, porém são custos fixos.

LIMA (2005) explica que, para o transporte, são considerados custos variáveis aqueles que estão relacionados com a distância percorrida, e os custos fixos que são independentes do deslocamento dos veículos. Estes últimos podem ser constantes por período, com exceção quando ocorrem reajustes salariais, e dependem do tempo (por exemplo, o custo do aluguel das salas onde estão localizados os funcionários de logística é pago por mês).

2.4.2 Custos de transporte

Segundo LIMA (2005) e ABTI (2005), os custos que são considerados como fixos e variáveis estão representados na Tabela 2-1 a seguir.

Tabela 2-1 - Custos fixos e variáveis.

Custos Fixos Mensais	Custos Variáveis pela Distância
Remuneração do capital	Combustível
IPVA, Seguro Obrigatório e Taxa de Licenciamento	Pneus
Salário do Motorista	Lubrificantes
Seguro do veículo	Manutenção e peças
Custos administrativos	Lavagem e lubrificação
Outros custos e taxas	

Resumindo: todos os custos que variarem de acordo com a distância percorrida serão considerados variáveis. Caso contrário, serão considerados como fixos.

Após calcular os valores dos custos deve-se agrupá-los por cada tipo:

- Os custos variáveis devem possuir a unidade R\$/km.
- Os custos fixos devem ser unitários, ou seja, é necessário dividi-los pelo número de horas trabalhadas no período analisado. A unidade deve ser R\$/h.

Para se obter o custo de uma rota, deve-se multiplicar o custo variável pela distância percorrida, e o custo fixo, pelo tempo de operação. O tempo de operação é composto pelo tempo parado e pelo tempo em viagem.

3 - METODOLOGIA

Este Capítulo apresenta a metodologia desenvolvida para a análise. A metodologia utilizada neste trabalho está representada na **Figura 3-1** a seguir:

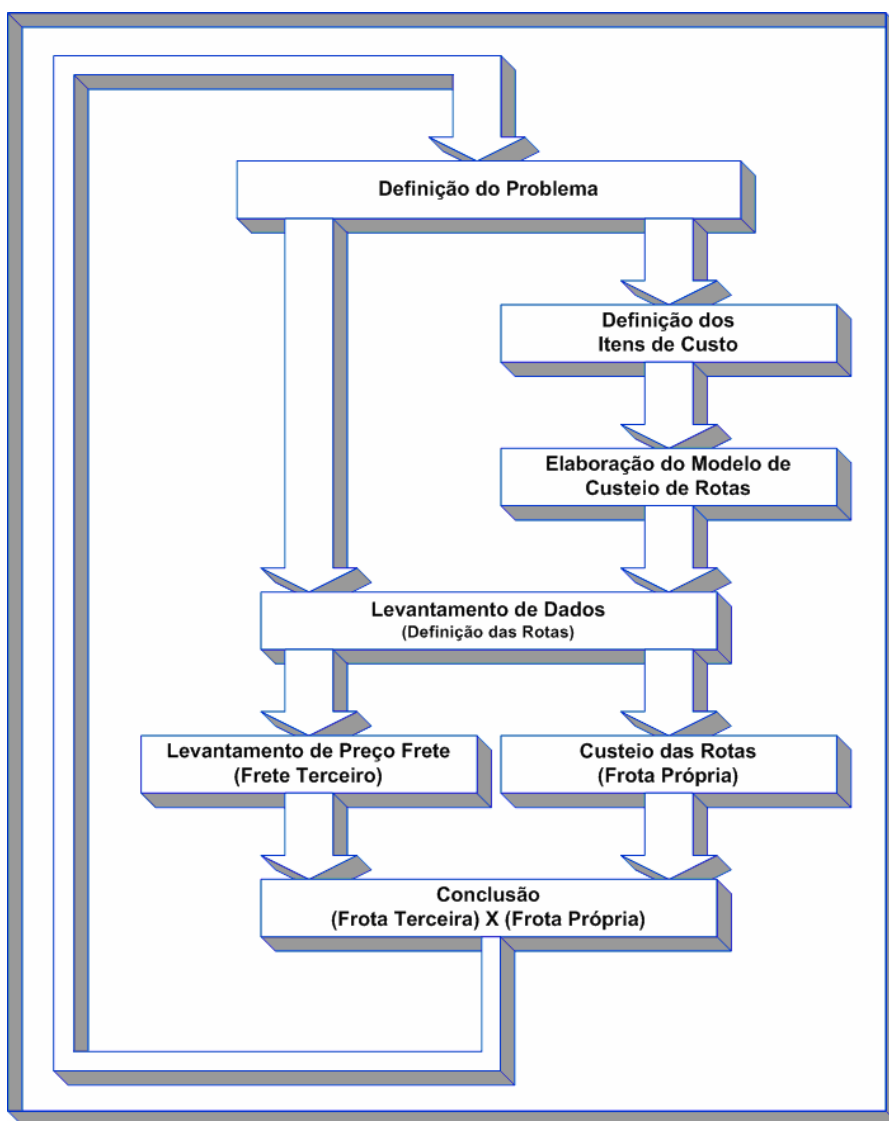


Figura 3-1 - Metodologia.

3.1 Definição do Problema

O problema estudado neste trabalho consiste em uma decisão importante para qualquer empresa que precise movimentar seus produtos que é a decisão de propriedade da frota.

Ter uma frota própria implica em grandes desembolsos de capital para aquisição e manutenção dos veículos, além da imobilização de ativos. Por outro lado, contratar um terceiro implica em possuir custos variáveis de transportes e uma estrutura menor para gerir todo o sistema, porém com o risco do serviço contratado não ser cumprido.

Os dois sistemas apresentam vantagens e desvantagens. No caso da frota própria, podem-se destacar as seguintes vantagens:

- ✓ Sinergia entre rotas, possibilitando gerar economias para a empresa.
- ✓ Uso de incentivos do governo para financiar a frota própria.
- ✓ Controle operacional completo (garantia de disponibilidade dos ativos)

Porém, também possui algumas desvantagens:

- ✗ Desembolso de grande quantidade de capital
- ✗ Imobilização de capital em ativos.
- ✗ Ociosidade da frota caso haja sazonalidades nas vendas.

Algumas vantagens podem ser listadas para a frota terceira:

- ✓ Estrutura menor de recursos administrativos para gestão da logística.
- ✓ Empresa passa a ter somente custos variáveis.

Da mesma forma, existem algumas desvantagens com relação à frota terceira:

- ✖ Pode ocorrer do transportador não cumprir os contratos e a empresa ter uma quebra nos seus canais de atendimento, refletindo diretamente no seu nível de serviço (aumento do risco associado).
- ✖ Possibilidade de aumento dos preços dos fretes quando houver maior demanda por frete no mercado.

Como já foi citado no item 1.4 (delimitação do estudo), será estudada somente a divisão que possui frota própria e especificamente o frete primário.

3.1.1 Parâmetros

Os parâmetros considerados neste estudo estão listados a seguir:

- Localizações das fábricas, pois se considera que estão estrategicamente situadas próximas aos fornecedores de insumos e concentrações de demandas.
- Localizações dos CDV's, pois se considera que estão localizados próximos às concentrações de demanda. Segundo dados obtidos em entrevista na empresa, já foram feitos vários estudos de localização destas instalações e ao início de cada ano estes são revisados de tal forma a acompanhar o crescimento da demanda e adaptar-se a mudança dos pontos de concentração de demanda.
- Todas as rotas serão mantidas, pois se considera que os CDV's são atendidos pelas fábricas mais próximas.
- O número de viagens por semana, quantidade transportada e veículo utilizado será mantido o mesmo caso a rota seja terceirizada.
- O nível de serviço será mantido caso a rota seja terceirizada.

- Os operadores logísticos e transportadores autônomos que serão utilizados nas rotas terceirizadas são os que a empresa já trabalha e possui contrato. Esta restrição foi imposta pela empresa.

3.1.2 Variáveis

A variável que será considerada é a terceirização ou não de uma rota feita pelos veículos da frota própria de empresa

3.1.3 Hipóteses

As hipóteses que foram assumidas para a realização deste estudo estão listadas a seguir:

- Assumiu-se que a velocidade média dos veículos é igual para todas as rotas.
- Assumiu-se que o tempo de carregamento é igual para todas as fábricas.
- Assumiu-se que o tempo de descarregamento é igual para todos os CDV's.

3.2 Definição dos Itens de Custo

Um modelo de custo de transporte é composto por vários custos que vão desde custos operacionais, como, por exemplo, a aquisição de combustível para os veículos até os custos administrativos.

Como visto anteriormente, estes custos podem ser divididos em custos variáveis que, do ponto de vista de transporte, são aqueles que aumentam

proporcionalmente à distância percorrida, e fixos que são aqueles que são independentes ao deslocamento.

Os custos variáveis e fixos serão listados a seguir identificando-se por quais custos são compostos.

3.2.1 Custos Variáveis

A seguir estão listados os custos que foram considerados como variáveis seguidos das descrições, fórmulas acompanhadas das descrições dos parâmetros com as respectivas unidades entre parênteses, apresentados em LIMA (2005). Todos estes custos apresentam a unidade R\$/km.

- **Combustível:** O custo com combustível depende do preço do combustível e do rendimento do veículo.

$$C_{COMB} = \frac{P_{comb}}{rend} \quad (1)$$

Onde P_{comb} é o preço do combustível por litro (R\$/L) e $rend$ é o rendimento do veículo (km/L).

- **Pneus:** O custo com pneus depende da aquisição de novos pneus, da recapagem de antigos e da vida útil dos pneus.

$$C_{PNEU} = \frac{N_P (P_{unit} + N_R P_{recap})}{V_{util}} \quad (2)$$

Onde N_P é número de pneus (pneu), P_{unit} é custo unitário do pneu novo (R\$/pneu), N_R é o número de pneus recapados (pneu), P_{recap} é o preço da recapagem (R\$/pneu) e V_{util} é a vida útil do pneu (km).

- **Óleo (carter, câmbio, diferencial entre outros):** Este custo depende do preço do óleo, da capacidade do tanque e do intervalo de trocas.

$$C_{ÓLEO} = \frac{P_{ol} C_{tanque}}{\Delta S_{troca}} \quad (3)$$

Onde P_{ol} é o preço do óleo (R\$/L), C_{tanque} é a capacidade do tanque do veículo (L), ΔS_{troca} é o intervalo de troca de óleo (km).

- **Manutenção e peças:** O custo de manutenção é dado pelo preço da manutenção e pelo intervalo em que ela é feita.

$$C_{MANUT} = \frac{P_{manut}}{\Delta S_{manut}} \quad (4)$$

Onde P_{manut} é o preço da manutenção que engloba o valor do serviço e da substituição de peças (R\$), e ΔS_{manut} é o intervalo em que as manutenções são feitas (km).

- **Lavagem e lubrificação:** A lavagem e lubrificação dependem do preço destas e do intervalo em que são realizadas.

$$C_{LL} = \frac{P_{LL}}{\Delta S_{LL}} \quad (5)$$

Onde P_{LL} é o preço da lavagem e da lubrificação (R\$) e ΔS_{LL} é o intervalo em que elas são feitas (km).

3.2.2 Custos Fixos

A seguir estão listados os custos que foram considerados como fixos seguidos das descrições, fórmulas acompanhadas das descrições dos parâmetros com as respectivas unidades entre parênteses. Todos estes custos apresentam a unidade R\$/mês.

- **Remuneração do capital:** A remuneração do capital é o custo de oportunidade da empresa, ou seja, é o dinheiro que está deixando de ganhar com um projeto ou investimento no mercado financeiro mediante a imobilização de capital na compra de um ativo. Segundo EHRLICH; MORAES (2005) para fazer este cálculo, deve-se trazer a valor presente o valor residual do veículo, caso ele exista, no ano em que ele seria vendido utilizando a taxa de oportunidade da empresa e somar com o custo de aquisição do veículo. Em seguida, deve-se calcular o custo mensal em equivalente uniforme utilizando o período de tempo como sendo a vida útil do veículo.

$$C_{RC} = (P_{aq} - \frac{P_r}{(1+i)^n}) * \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (7)$$

Onde P_{aq} é o valor de aquisição do veículo (R\$), P_r é o valor residual do veículo (R\$), n é o tempo de vida útil determinado pela empresa (mês) e i é a taxa de oportunidade mensal da empresa (% a.m.). Caso a empresa tenha somente a taxa de oportunidade anual, poderá convertê-la em mensal utilizando a expressão: $i = \sqrt[12]{1 + I_{anual}} - 1$, onde I_{anual} é a taxa anual e i é a taxa mensal.

- **IPVA, seguro obrigatório e taxa de licenciamento:** O IPVA (imposto sobre a propriedade de veículos automotores), o seguro obrigatório (DPVAT - seguros de danos pessoais causados por veículos automotores) e a taxa de licenciamento do veículo são taxas estaduais anuais. A formula a seguir converte o valor de anual para mensal.

$$C_{(IPVA+SO+TL)} = \frac{P_{(IPVA+SO+TL)anual}}{12} \quad (8)$$

Onde $P_{(IPVA+SO+TL)anual}$ é o valor anual pago de IPVA, seguro obrigatório e taxa de licenciamento dos veículos (R\$/ano).

- **Custo de pessoal:** Engloba o salário, encargos, benefícios e horas-extras.

$$C_{PES} = (C_{sal/h} * N_{h/t} * N_{t/mes}) * (1 + C_{enc}) + C_{benef} \quad (9)$$

Onde $C_{sal/h}$ é o quanto o motorista recebe por hora (R\$/h), $N_{h/turno}$ é o número de horas que compõem um turno (h/turno), $N_{turno/mês}$ é número de turnos contidos em um mês (turno/mês), C_{enc} é a soma dos encargos referentes ao salário do motorista (%) e C_{benef} são os benefícios que ele recebe (plano de saúde, vale-refeição entre outros) (R\$/mês).

- **Custos administrativos:** São os custos indiretos em relação aos veículos. São compostos pelos salários e encargos do pessoal de armazém e escritórios, aluguéis, comunicação, construção, conservação, limpeza, impostos e outras despesas.
- **Seguro dos veículos:** É o seguro contra colisão, incêndio e roubo do veículo. Este valor é mensal e depende do tipo de veículo e da seguradora.
- **Outros custos e taxas:** Outros custos e taxas que não se enquadram nos itens citados anteriormente.

O custo de pedágio não será considerado no valor da rota, pois como os custos de frota própria e frota terceira serão comparados e este custo teria o mesmo valor para os dois casos, não teria impacto no estudo. De qualquer forma, caso seja necessário calculá-lo para outro estudo, deve-se lembrar que este custo não depende da quilometragem, mas sim da rota. LIMA (2005) dá um exemplo que em uma viagem de Niterói (RJ) para Fortaleza (CE) são percorridos aproximadamente 4.000 km sem nenhum pedágio. Por outro lado, se a viagem for de São Paulo (SP) para Igarapava (SP) seriam percorridos menos de 800 km, porém pago oito pedágios neste percurso.

Pelo mesmo motivo, o seguro da mercadoria não foi considerado no estudo, já que seria incorrido na frota própria e na terceira.

3.3 Elaboração de Modelo de Custeio de Rotas

A elaboração de um modelo de custeio de rotas consiste em desenvolver um método capaz de mensurar o custo de cada viagem de uma determinada rota.

O modelo que será descrito a seguir foi baseado em STRINGHER (2004), LIMA (2005) e ABTI (2005).

Este modelo consiste nas seguintes etapas mostradas na Figura 3-2:

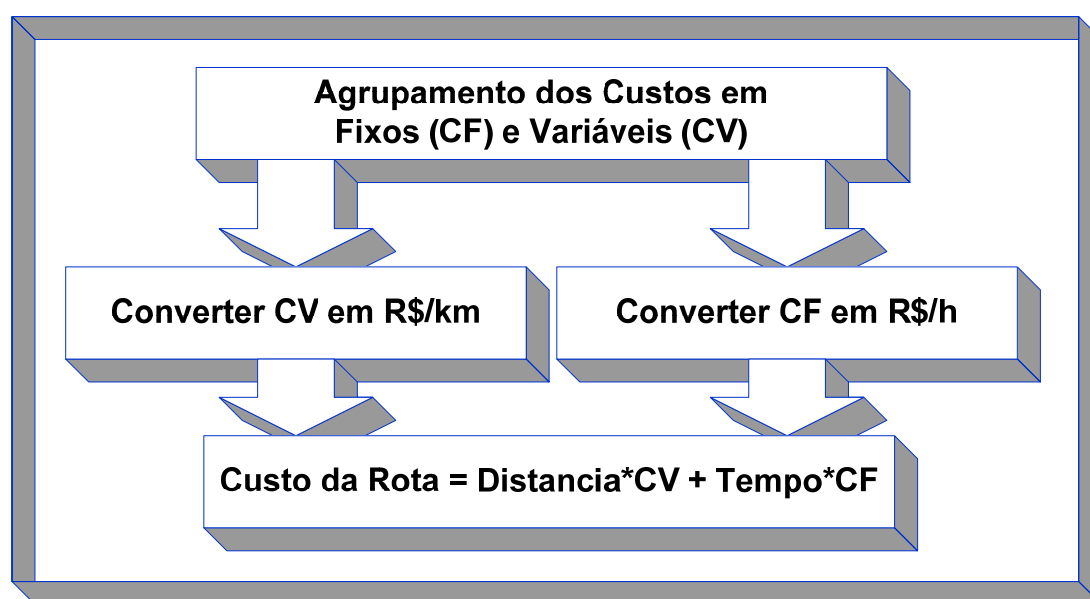


Figura 3-2 - Modelo de Custeio de Rotas.

Após ter identificado e calculado todos os custos fixos e variáveis conforme explicado no item 3.2, deve-se agrupá-los. Todos os custos variáveis devem estar na unidade R\$/km e os fixos, em R\$/mês.

Os custos variáveis devem ser somados e a este valor foi atribuído o nome CV.

Os custos fixos também devem ser somados. Em seguida, deve-se dividir pela sua utilização média, que é o número médio de horas trabalhadas no período estudado. A este valor foi dado o nome de CF e sua unidade é R\$/h.

Por último, o custo da rota é dado pela fórmula a seguir.

$$C_{Rota} = \Delta S * CV + \Delta T * CF, \text{ onde} \quad (9)$$

ΔS é a distâncias entre a origem e o destino

ΔT é o tempo de operação que é composto por: $\Delta T = \Delta T_V + \Delta T_P$, onde ΔT_V é o tempo em viagem e ΔT_P é o tempo parado.

ΔT_V pode ser definido como sendo $\Delta T_V = \Delta S * Vm$, onde ΔS , que já foi definido acima, é a distância entre a origem e o destino e Vm é a velocidade média do veículo.

ΔT_P pode ser definido como $\Delta T_P = \Delta T_{carr} + \Delta T_{descarr}$, onde o ΔT_{carr} é o tempo de carregamento do veículo e $\Delta T_{descarr}$ é o tempo de descarregamento do veículo.

Todas as unidades de distância precisam estar em km e as unidades de tempo, em horas.

3.4 Levantamento de Dados

Esta etapa consiste no levantamento de dados da empresa com a finalidade de identificar todas as rotas que são utilizadas e todos os valores dos custos que são incorridos.

As informações que precisam ser levantadas para a identificação das rotas são:

- Localização da origem.
- Localização do destino.
- Quantidade transportada.

- Tipo e características do veículo.
- Identificação do veículo.
- Distância percorrida.
- Número de viagens.
- Número de paradas que o veículo fez até chegar ao último destino.

Os dados que a empresa não possuir devem ser calculados, caso seja possível, ou estimados.

3.5 Custeio das Rotas

A partir do modelo descrito na etapa 3.3 e das rotas identificadas na etapa 3.4 anteriormente descritas, deve-se calcular os custos de viagem para todas estas rotas da empresa.

3.6 Cotação de Frete Terceiro

A cotação de frete terceiro consiste em verificar qual é o preço cobrado por operadores logísticos e transportadores autônomos para todas as rotas identificadas na etapa 3.4.

Esta cotação deve ser feita somente para os terceiros que poderão atender o nível de serviço exigido pela empresa e poder percorrer as rotas atuais com a mesma frequência que a frota atual.

Devido a uma restrição da empresa, a cotação de frete englobará somente os operadores logísticos e transportadores autônomos com os quais a empresa já opera atualmente.

3.7 Conclusão (Avaliação de Terceirização das Rotas)

Após ter calculado os valores incorridos pela frota própria para todas as rotas e verificado quanto os terceiros cobram para fazer o mesmo percurso, deve-se comparar os dois valores para cada rota.

Caso o valor da frota própria seja menor, deve-se mantê-la. Por outro lado, se o valor da frota terceira for menor, deve-se terceirizar esta rota.

Por se tratar de uma decisão estratégica, recomenda-se que ela seja revista anualmente, pois os parâmetros do cenário podem mudar.

Por exemplo, pode ocorrer uma crise no setor de transportes e os preços cobrados por terceiros diminuïrem significativamente. Assim sendo, uma nova análise poderá indicar que a melhor solução seja utilizar terceiros para transportar os produtos da empresa para outras rotas.

Isso explica a seta de retro-alimentação mostrada na Figura 3-1 da metodologia.

4 - APLICAÇÃO E ANÁLISE

Neste capítulo apresenta-se a aplicação da metodologia desenvolvida no capítulo 3. E feita também a análise dos dados de entrada obtidos junto com a empresa a e análise parcial dos resultados obtidos.

Os *softwares* que foram utilizados para fazer as análises deste estudo foram:

- MS Excel[®] para fazer as contas e análises.
- Caliper Maptitude[®] para geração dos mapas.
- Minitab[®] para fazer análises estatísticas dos dados.

4.1 Dados Levantados

A divisão da empresa estudada possui três fábricas situadas nos estados de Paraná, São Paulo e Minas Gerais conforme está mostrada na Figura 4-1. Doravante elas serão denominadas de Fábrica PR, Fábrica SP e Fábrica MG.

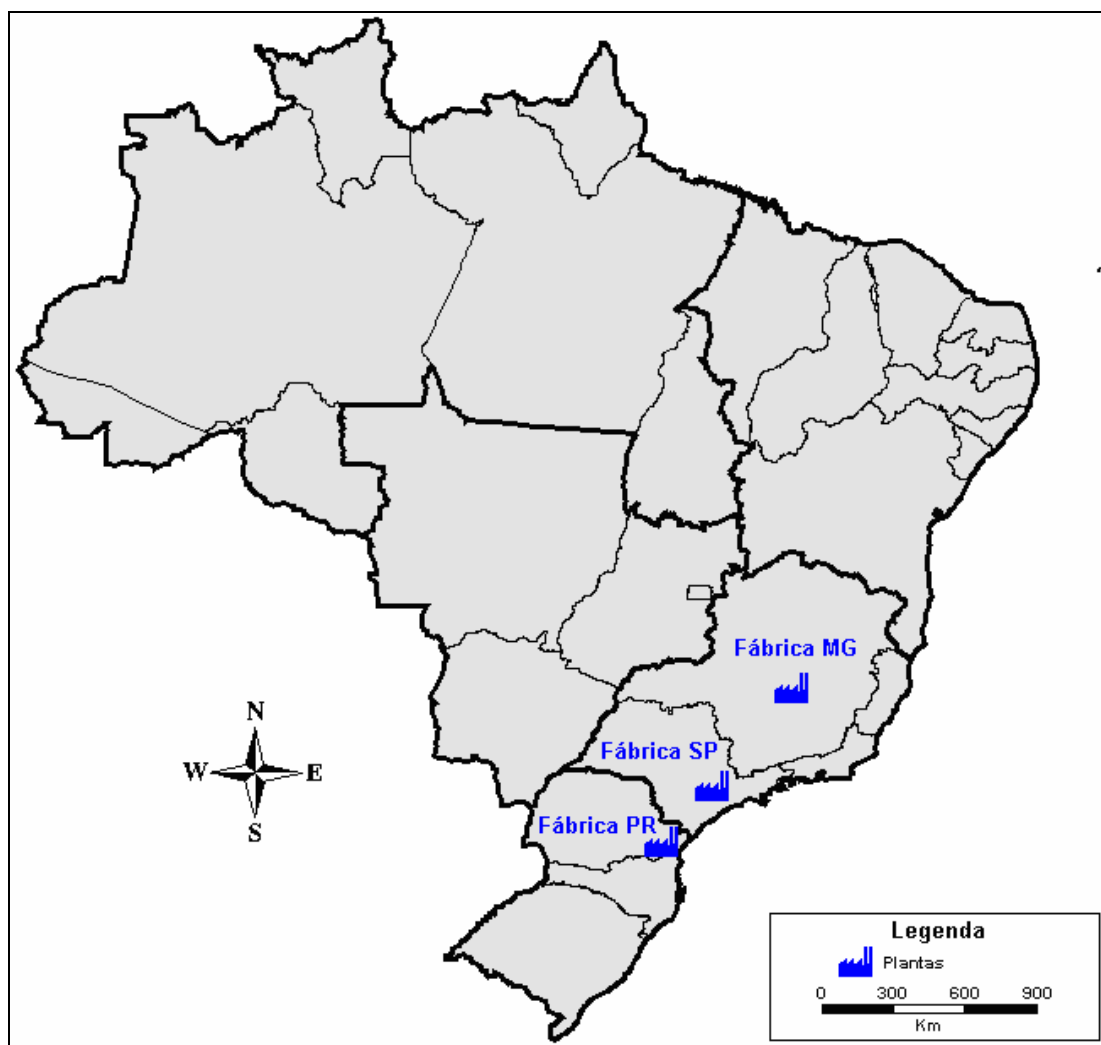


Figura 4-1 - Localização e nome das fábricas.

Cada fábrica funciona de modo independente do ponto de vista de gestão de logística. Cada uma possui sua frota e sua estrutura de gestão. A Tabela 4-1 a seguir mostra o número de veículos de entrega de cada fábrica:

Tabela 4-1 - Número de veículos por fábrica.

	Carretas	Cavalos
Fábrica PR	84	52
Fábrica SP	164	79
Fábrica MG	56	35
Total	304	166

Foram solicitados os dados necessários para identificar quais são as rotas utilizadas pela empresa, qual é o volume transportado e qual é a frequência das entregas.

Os dados recebidos apresentavam informações referentes há um ano - agosto de 2004 a julho de 2005 - para cada fábrica.

Os dados levantados possuíam as seguintes informações:

- Origem
- Data de emissão
- Código da transportadora
- Nome da transportadora
- Placa do veículo
- CNPJ do cliente
- Nome do cliente
- Volume transportado
- Peso líquido
- Endereço do cliente
- Cidade do cliente
- Estado do cliente

Podem-se fazer algumas observações com aos dados levantados:

- ✓ O campo 'Origem' possuía somente as três fábricas.
- ✓ O campo 'Data de emissão' possuía datas entre 01/08/2004 a 31/07/2005.

- ✓ Os campos ‘Código da transportadora’ e ‘Nome da transportadora’ associavam o veículo à frota da fábrica à qual pertence. Por exemplo, o nome da transportadora de um veículo pertencente à Fábrica PR seria “Frota Fábrica PR”.
- ✓ Alguns nomes dos CDV’s tiveram que ser ajustados, pois um mesmo CDV possuía mais de uma variação de nome e a agregação das informações não poderia ser feita corretamente. Por exemplo, o nome “CDV29 - SAO PAULO - SP” foi encontrado como “CDV29 - S. PAULO - SP” e “CDV29 - SÃO PAULO - SP”.
- ✓ Algumas placas de veículos tiveram que ser ajustadas, pois uma mesma placa possuía mais de uma variação de padrão e dificultava a agregação das informações. Por exemplo, a placa “BMF1317” foi encontrada como “BMF-1317” e “BMF 1317”. Alguns registros possuíam erros como, por exemplo, “BBMF1317” ou “BMF13177”. Foi solicitado para a empresa o cadastro dos veículos para o ajuste ser feito corretamente.
- ✓ O campo ‘Volume transportado’ possuía informações na unidade caixa-volume. Esta é uma unidade padrão de volume para empresa. Uma unidade de caixa-volume representa o volume de uma caixa padrão. Alguns produtos não podem ser armazenados neste tipo de caixa, devido às dimensões destas caixas serem pequenas. Nestes casos, é permitido inserir números fracionados (Ex: 2,85 caixas-volumes).
 - ➔ Para transformar a unidade de caixa-volume para metros cúbicos, basta calcular o volume da caixa e multiplicar pelo número de caixas.
 - ➔ As dimensões das caixas são: 50 cm x 34 cm x 15,6 cm. Multiplicando as três dimensões e trocando as unidades para metros, temos que o volume de uma caixa é: 0,02652 m³.

Comparando estes dados com as informações necessárias descritas no capítulo anterior, nota-se que estão faltando três itens:

- ✖ Distância percorrida
- ✖ Número de viagens
- ✖ Número de paradas que o veículo fez até chegar ao último destino

Observou-se que a empresa não possuía estas informações e não seriam facilmente levantadas. Desta forma, verificou-se que seria possível calculá-las com as informações já obtidas e optou-se por fazê-lo.

4.2 Cálculo dos dados restantes

Demonstra-se, neste item, como foram calculados outros parâmetros do modelo.

4.2.1 Distâncias

Para calcular a distância entre dois pontos (origem O e destino D), utilizou-se o método de distâncias geodésicas. São calculadas a partir de arcos de circunferências em coordenadas esféricas. A fórmula segundo BALLOU (2001) é:

$$d_{OD} = k * R_{TERRA} * \{\arccos[\sin(Lat_O) * \sin(Lat_D) + \cos(Lat_O) * \cos(Lat_D) * \cos(Long_O - Long_D)]\} \quad (10)$$

Onde:

d_{OD} : a distância entre a origem O e o destino D (km).

k : é o fator de ajuste da distância. Para $k = 1$ a distância calculada entre os pontos seria o comprimento do menor segmento que os une. Porém, como raramente as estradas percorridas pelos caminhões estão em linha reta

entre os dois pontos, a distância real percorrida é maior. A empresa utiliza $k = 1,288$ em seus projetos internos e afirma ter feito um estudo e validado este valor. Este valor é usado para todos os pontos. No exemplo da Figura 4-2 a seguir, o segmento em vermelho é a menor distância entre a Fábrica MG e o CDV situado na região oeste do Estado de Minas Gerais. O segmento em verde é representa o percurso real feito por um veículo. Nota-se que este último é significativamente maior.

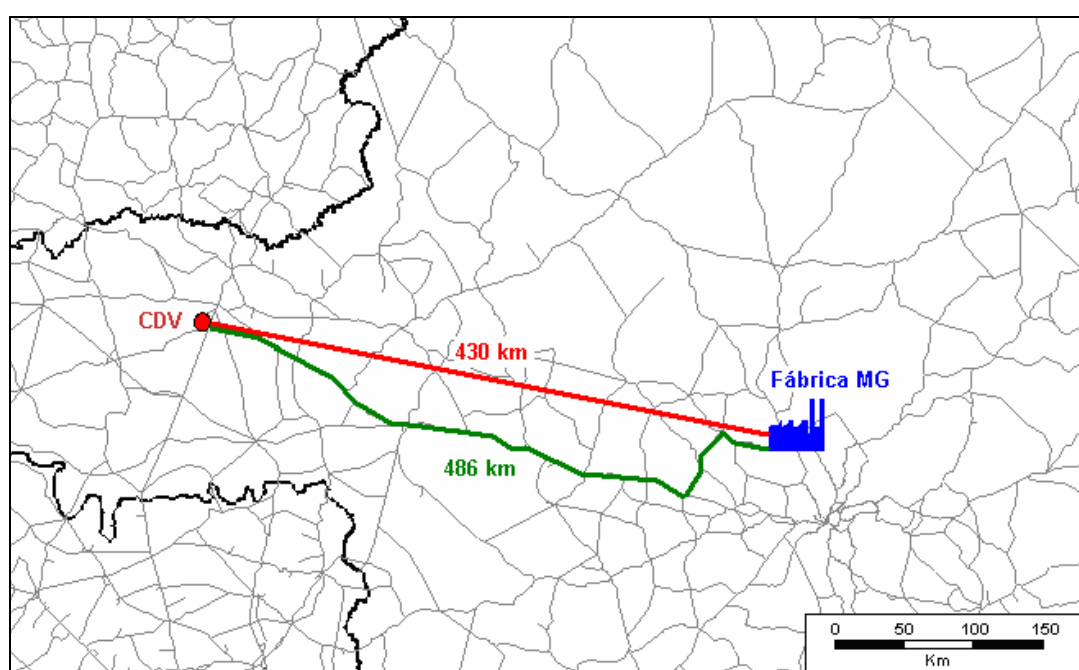


Figura 4-2 - Exemplo de distância entre dois pontos.

R_{TERRA} : é o valor do raio da Terra e seu valor é 6334 (km).

Lat_O : é a latitude do ponto O (radiano).

Lat_D : é a latitude do ponto D (radiano).

$Long_O$: é a longitude do ponto O (radiano).

$Long_D$: é a longitude do ponto D (radiano).

Calcularam-se as distâncias para todas as origens e destinos e a informação foi incorporada ao banco de dados.

A tabela gerada com as distâncias entre as origens e os destinos encontra-se no Anexo A.

4.2.2 Viagens

Antes de calcular o número de viagens realizadas devem-se fazer algumas observações referentes às informações levantadas:

- A tabela recebida da empresa não possuía o número de viagens e tampouco informações referentes aos documentos transportados pelos veículos, como, por exemplo, notas fiscais, romaneio e outros.
- Notou-se que quando o veículo fazia mais de uma parada na mesma viagem, o registro aparecia duplicado com a mesma origem e destino diferente.
- Notou-se que somando todos os volumes desta viagem, atingir-se-ia o limite da capacidade da carreta.

Desta forma, criou-se a seguinte regra para identificar o número de viagens:

- Todos os registros que continham a mesma placa de veículo com emissão no mesmo dia e saindo de uma mesma origem são considerados como uma única viagem.
 - Caso a capacidade do veículo exceda, a etapa anterior é feita de modo a agrupar somente os registros que não ultrapassem 100 m³ gerando mais de uma viagem. O excedente é considerado como sendo uma outra viagem.

- Notou-se que isso ocorre para viagens de curta distância onde é possível um veículo fazer mais de uma viagem por dia.
- O número de registros agrupados representa o número de paradas do veículo na viagem.
- A quantidade transportada na viagem é a soma dos valores de cada parada feita.
- A distância percorrida na viagem é o maior valor entre a origem e as paradas.
- Notou-se que, em todas as viagens, as carretas estavam praticamente no limite de sua capacidade, ou seja, as viagens são caracterizadas por serem de lotação.

Desta forma, todos os dados necessários para identificação e avaliação das rotas foram obtidos.

4.3 Análise dos dados

A partir do levantamento e ajustes feitos na etapa anterior é possível analisar os dados e identificar quais são as rotas feitas.

4.3.1 Demanda

A demanda é praticamente constante durante o ano e notou-se que os produtos não possuem sazonalidade. Esta informação foi validada com a empresa.

O gráfico de demanda em toneladas em função dos meses está exibido a seguir (Figura 4-3):

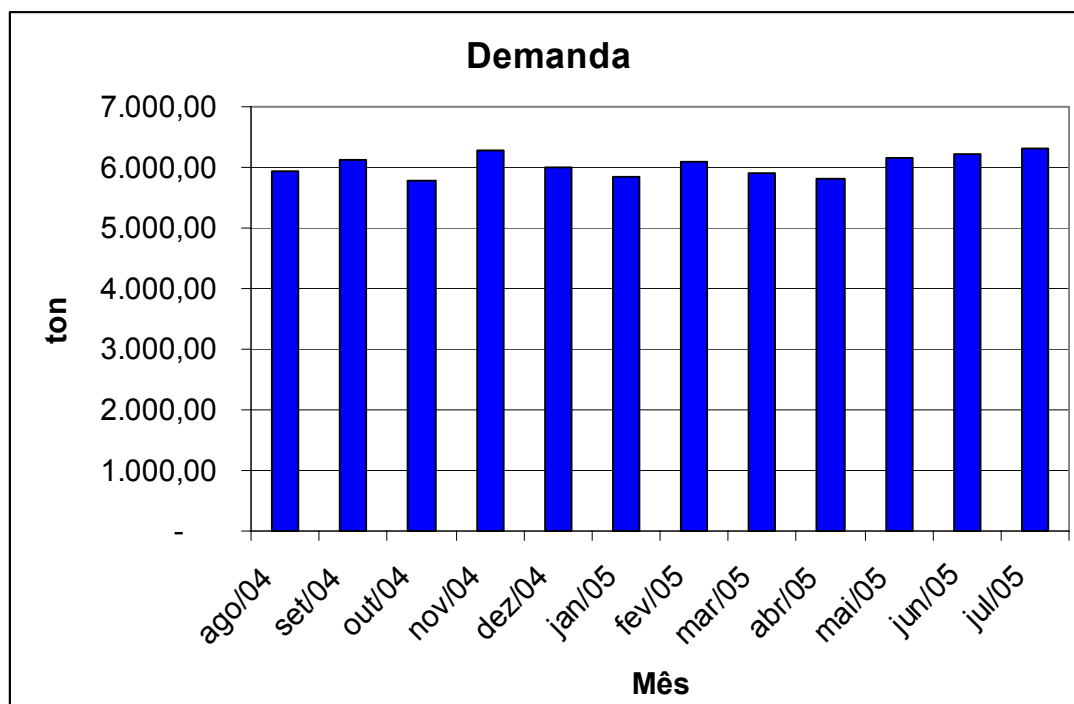


Figura 4-3 - Demanda mensal.

Em seguida, analisou-se a demanda anual de todos os CDV's e representou-as na Figura 4-4. Os dados de origem para o mapa estão disponíveis no Anexo B.

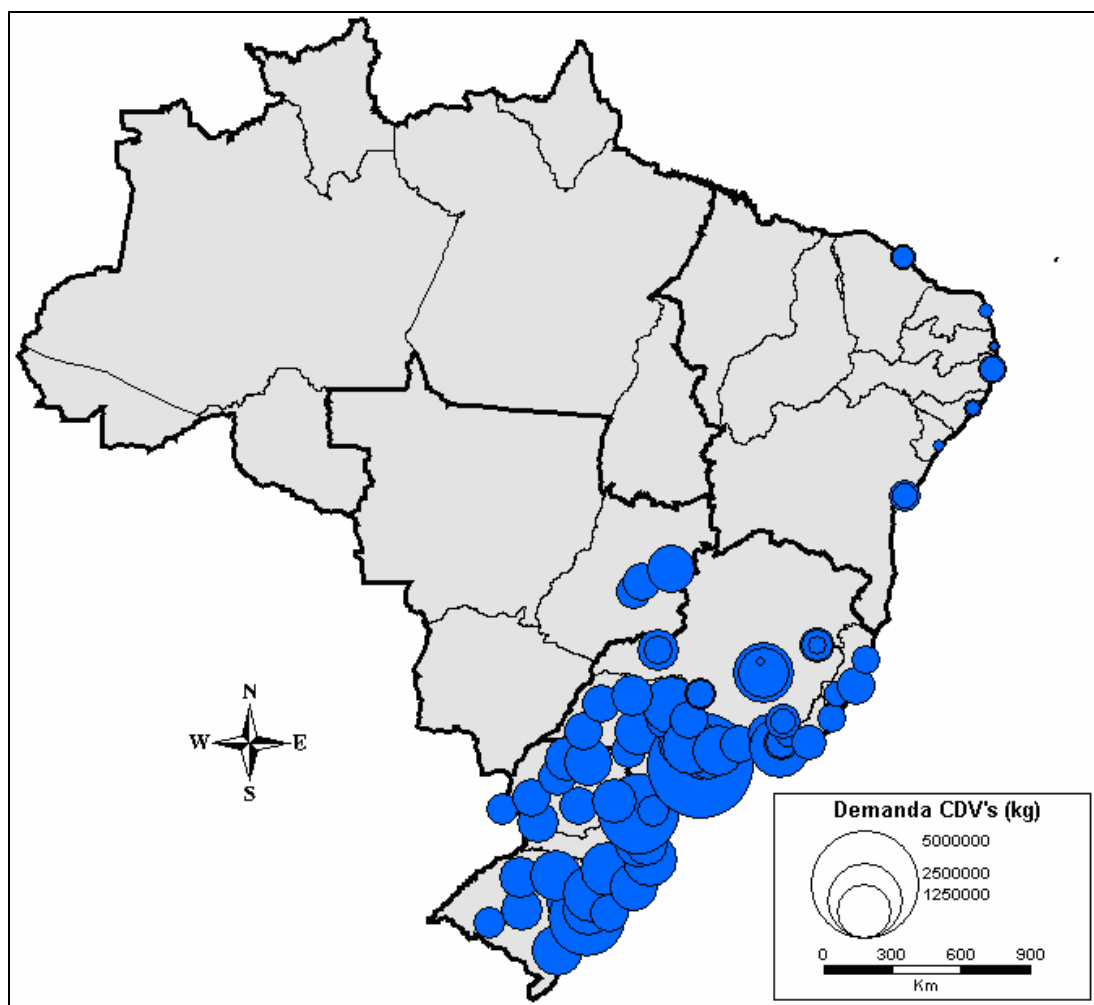


Figura 4-4 - Demanda anual CDV's (Brasil).

Como a Região Centro-Sul apresenta uma concentração muito elevada de demanda, gerou-se um mapa adicional (Figura 4-5) para facilitar a visualização desta região.

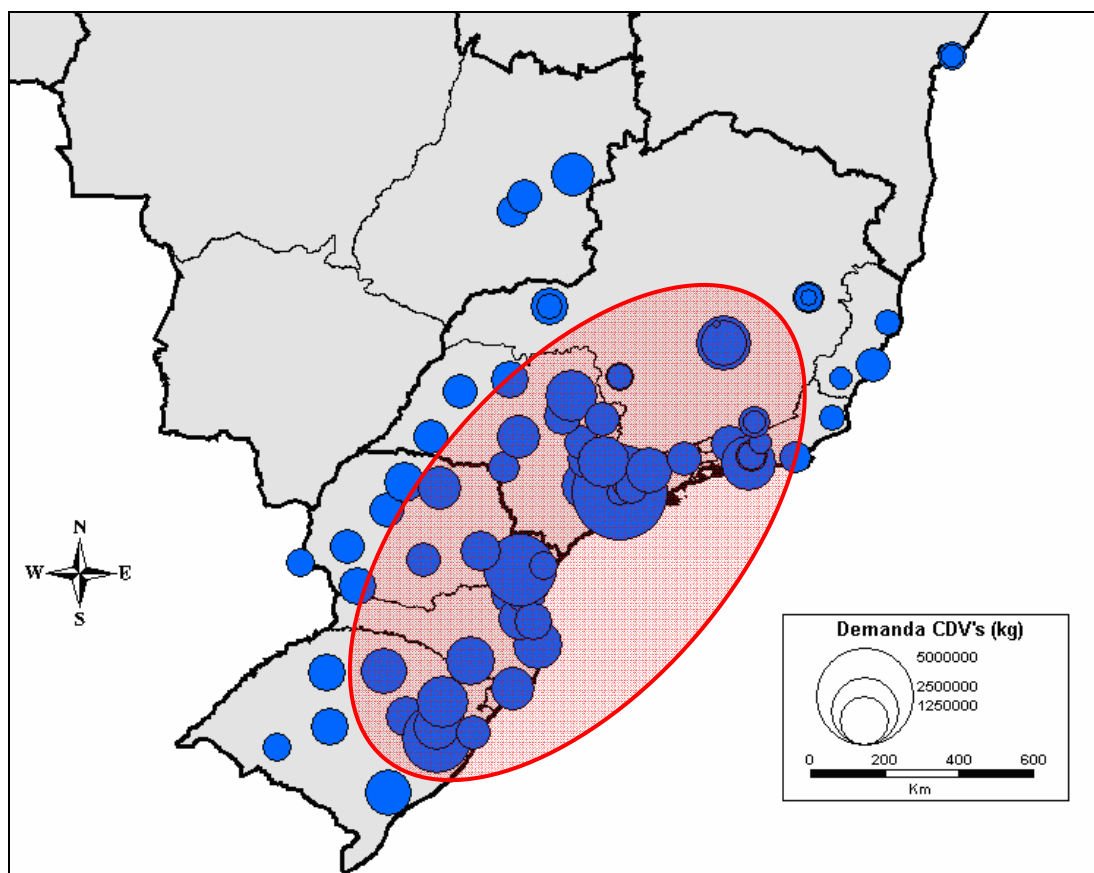


Figura 4-5 - Demanda anual CDV's (Região Centro-Sul).

Analisando-se os mapas, pode-se notar que a maior demanda está situada no eixo Sul-Sudeste do Brasil, principalmente nas capitais dos Estados.

4.3.2 Número de Viagens

O número de viagens por rota apresenta grande variabilidade. Os valores oscilam entre 5 e 1.250 viagens por ano conforme pode ser observado na Figura 4-6 a seguir.

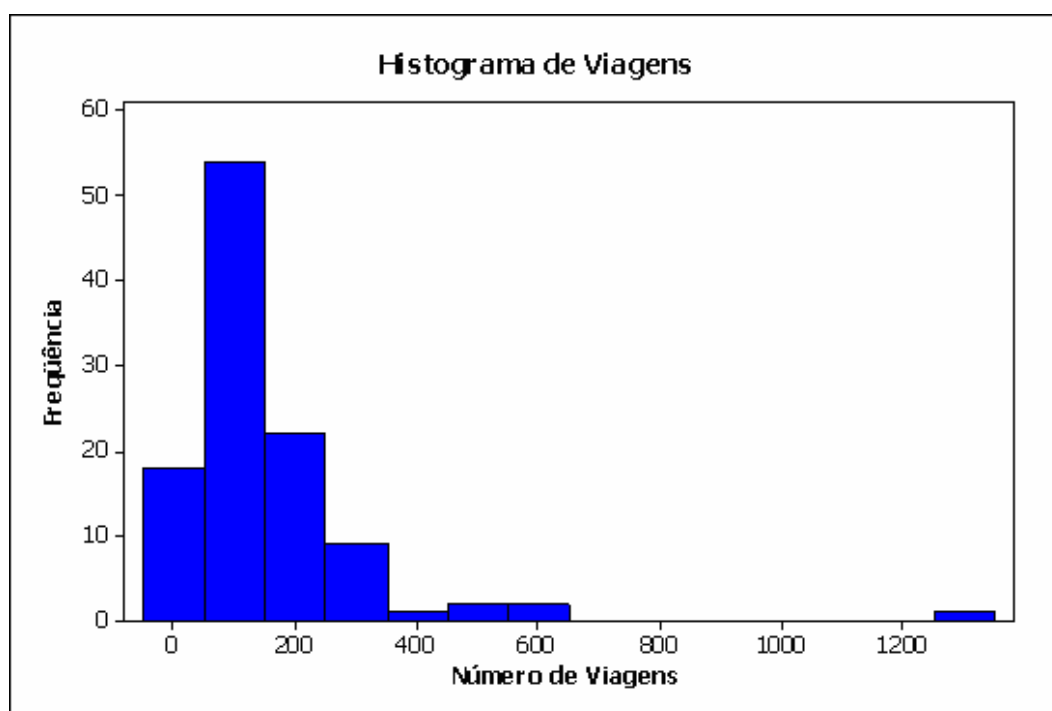


Figura 4-6 - Histograma de viagens.

Para tentar identificar o motivo desta variabilidade e onde ela ocorre fez-se um gráfico de número total de viagens em função do Estado. Obteve-se a Figura 4-7 a seguir:

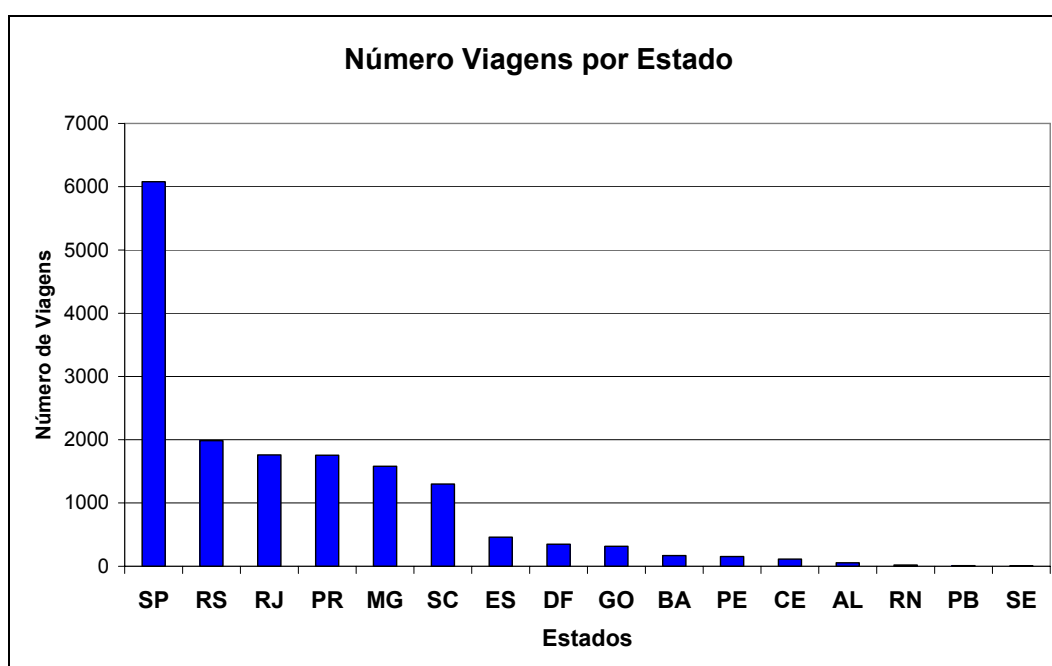


Figura 4-7 - Número de viagens por Estado.

Podem-se identificar três patamares de números de viagens no gráfico acima:

1. O que possui maior número de viagens, representado por São Paulo (acima de 6.000 viagens por ano).
2. Os que possuem número intermediário de viagens, representados pelos Estados do Sul e Sudeste, exceto São Paulo e Espírito Santo (entre 1.000 e 2.000 viagens por ano).
3. Os que possuem baixo número de viagens, representado pelos demais Estados (menos de 1.000 viagens por ano).

Em seguida, analisou-se o número de paradas feitas por viagens na Figura 4-8:

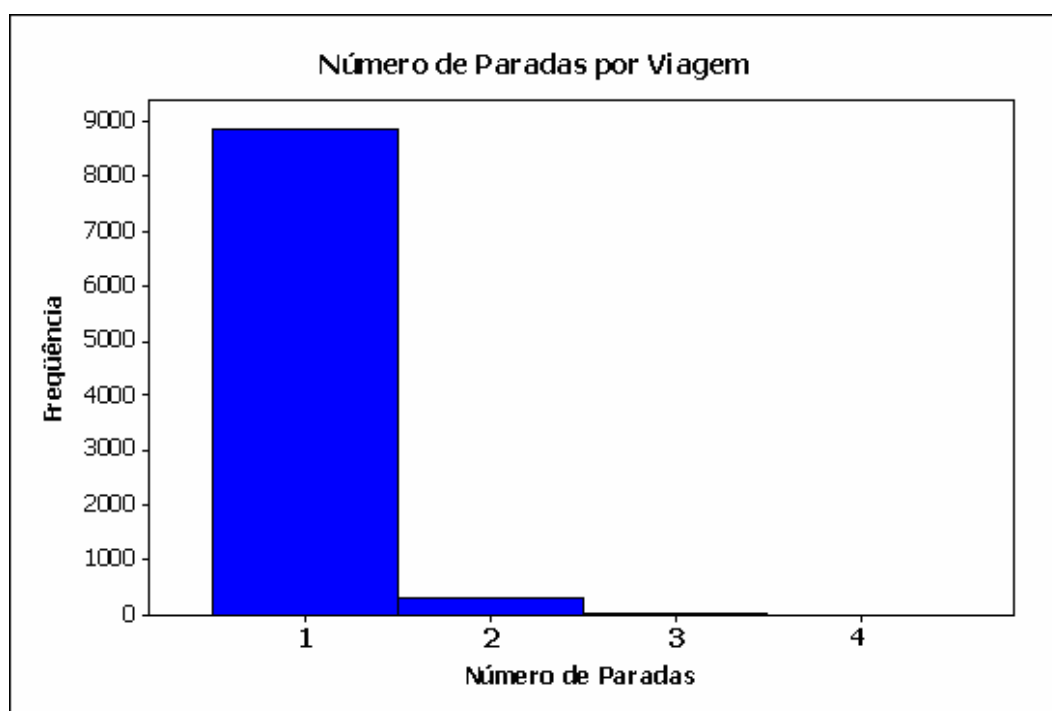


Figura 4-8 - Número de paradas por viagem.

Pode-se notar que aproximadamente 96% das viagens não fazem paradas intermediárias antes de chegar ao último destino e somente 3% fazem mais de uma parada. Desta forma, considerar-se-á neste trabalho que todas as viagens possuem apenas uma parada.

Investigando-se, concluiu-se que as viagens que fazem mais de uma parada possuem destino no nordeste.

Pode-se visualizar facilmente na Figura 4-9 a seguir o gráfico de número de viagens anuais para cada CDV. A tabela que originou o mapa ilustrado nesta figura se encontra no Anexo C.

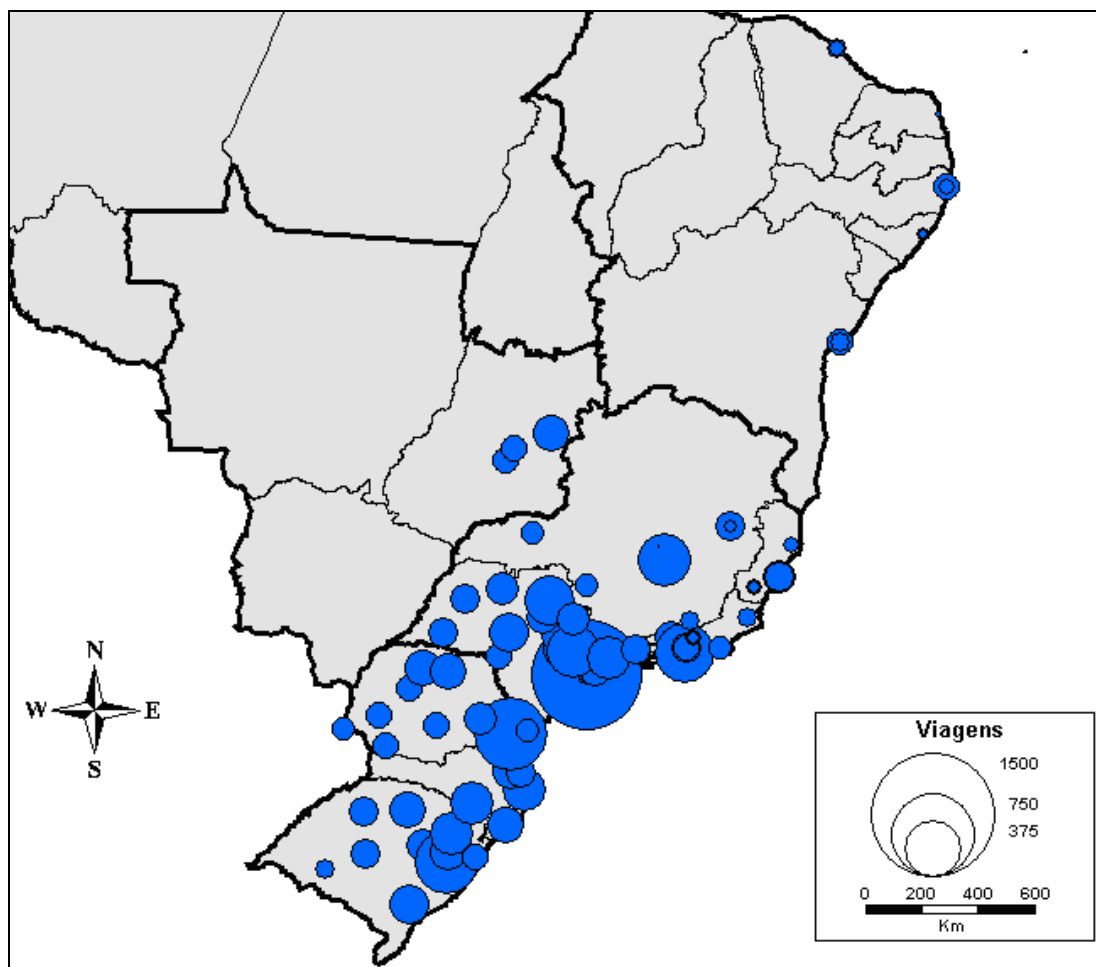


Figura 4-9 - Número de viagens por CDV.

Estes números de viagens elevadas que ocorrem nas Regiões Sul e Sudeste podem ser explicadas também pela concentração maior de CDV's nestas regiões conseqüente da maior concentração de demanda da região. Isto pode ser visto na Figura 4-10 a seguir.

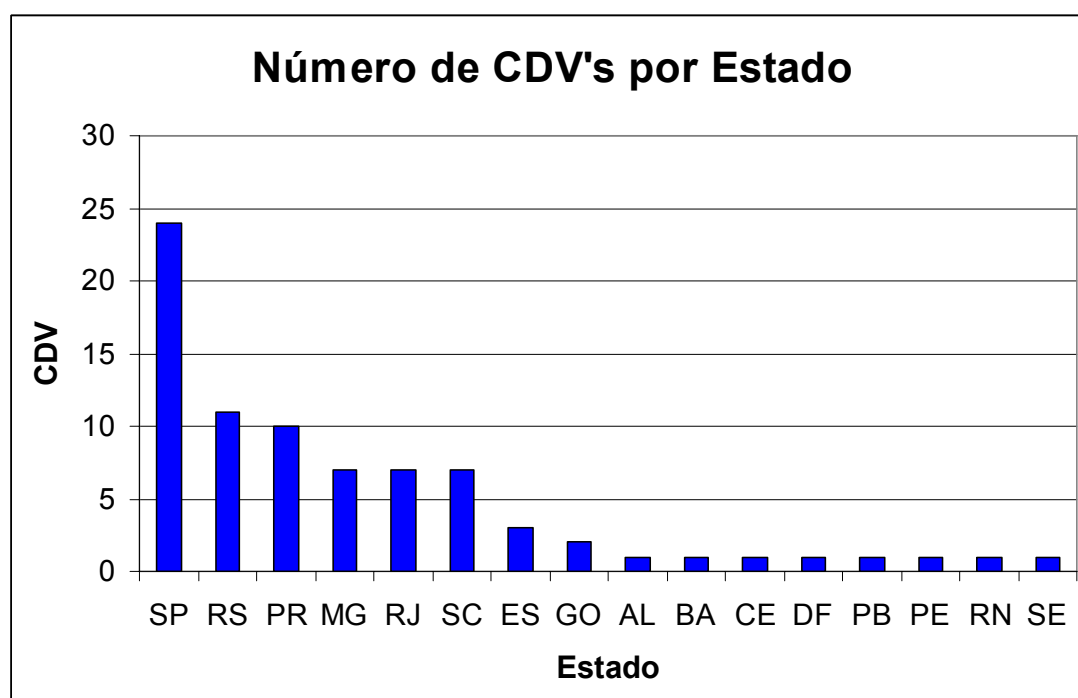


Figura 4-10 - Número de CDV's por Estado.

4.3.3 Rotas

As rotas praticadas podem ser identificadas, já que todas as informações necessárias foram levantadas. No total foram identificadas 109 rotas.

Na Figura 4-11 a seguir se pode verificar que um CDV pode ser atendido por mais de uma fábrica ao longo do ano. Isso é devido a problemas de planejamento de produção que ocorrem ao longo do ano. Em uma entrevista na empresa, foi fornecida a informação de que estes tipos de problema são comuns.

A transferência entre fábricas não é freqüente, pois os produtos são enviados diretamente para os respectivos CDV's que apresentam baixos níveis de estoques.

Os segmentos em roxo são as rotas com origem na Fábrica PR, os que estão na cor vermelha têm origem na Fábrica SP e os em verde se originam na Fábrica MG. A tabela que gerou os mapas a seguir encontra-se no Anexo D.

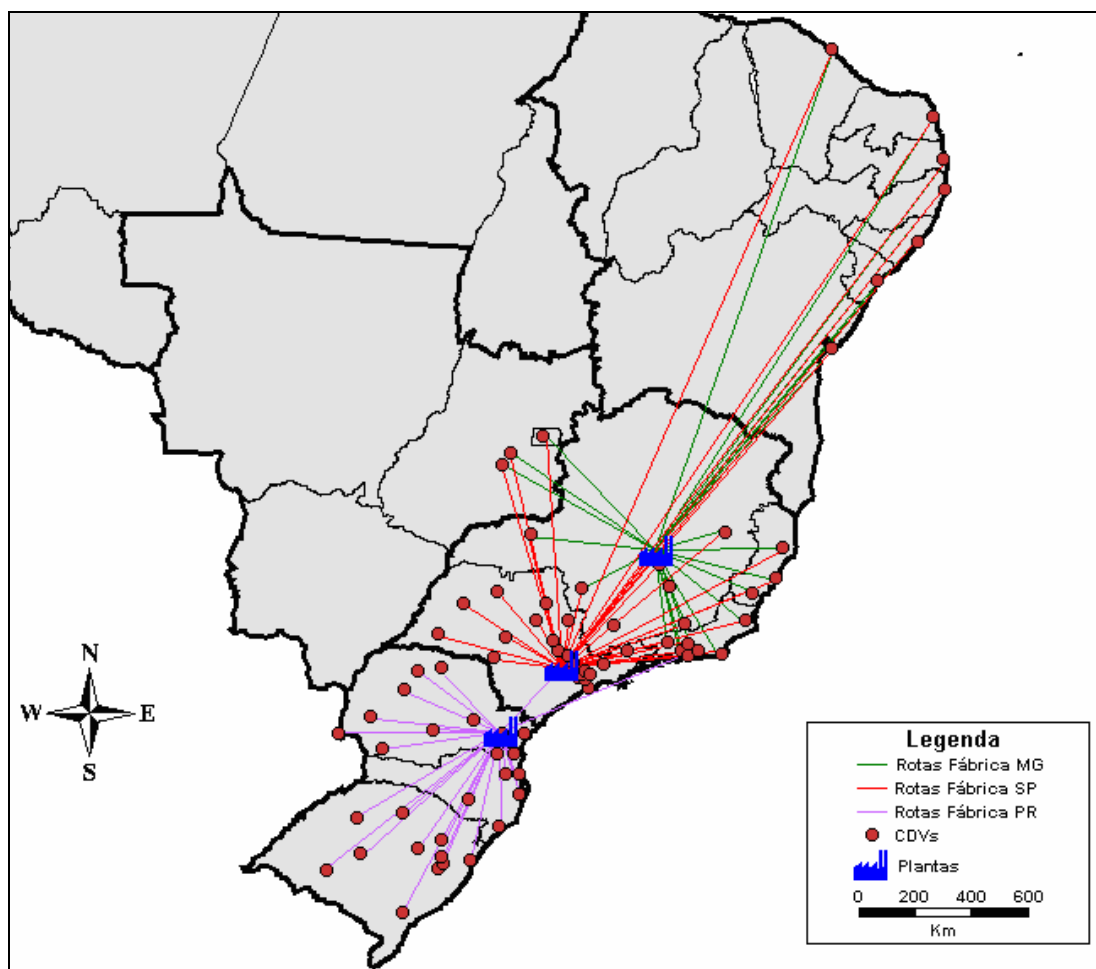


Figura 4-11 - Rotas – Brasil.

Associando-se a quantidade de produtos transportados a cada rota, foram feitas as figuras a seguir (Figura 4-12, Figura 4-13 e Figura 4-14).

Para facilitar a visualização, os mapas foram divididos por origem:

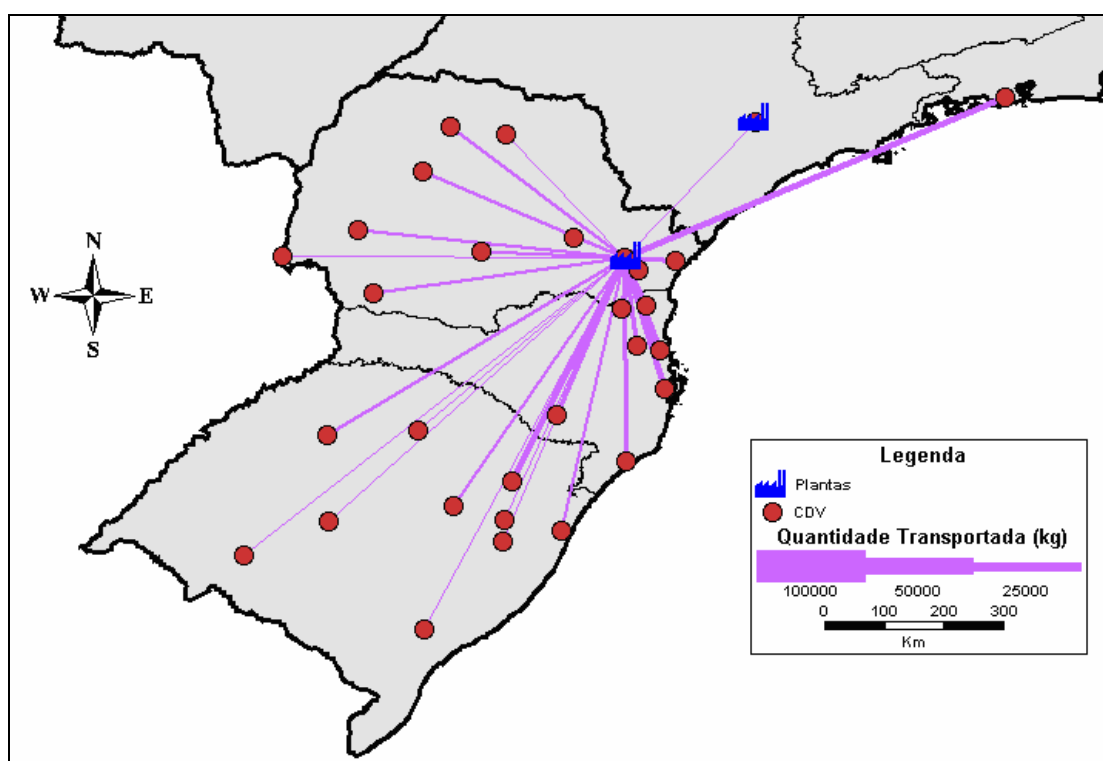


Figura 4-12 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica PR.

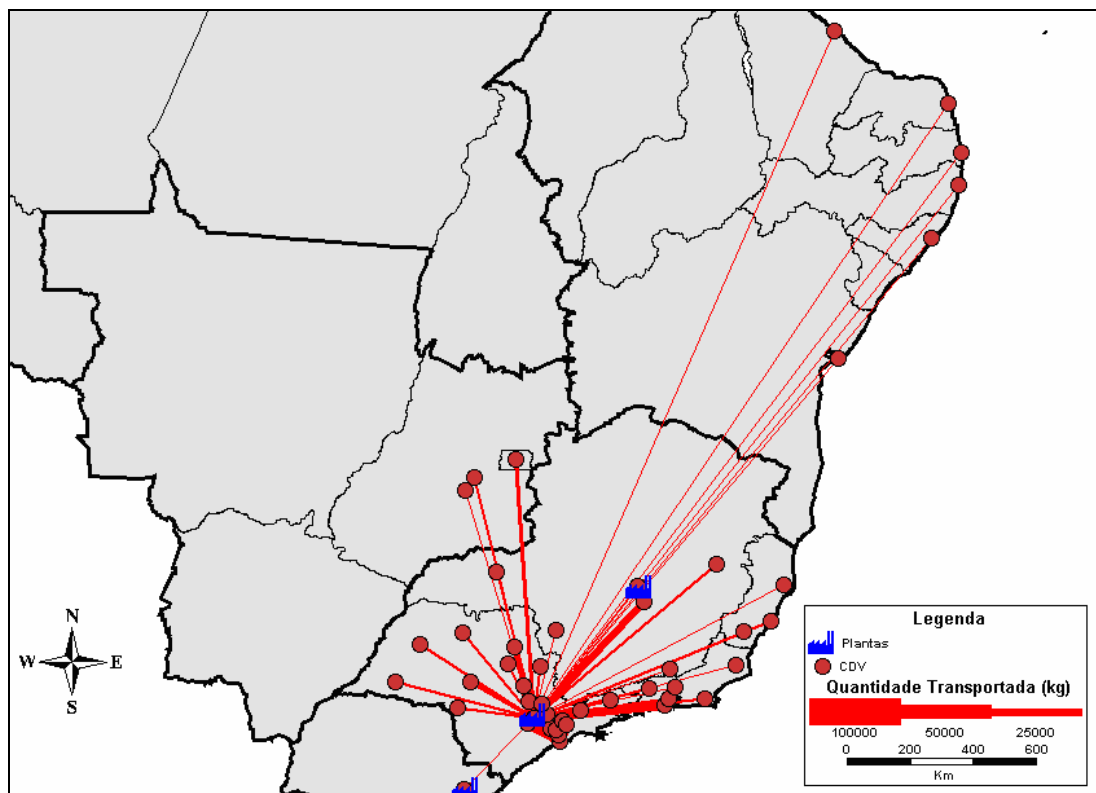


Figura 4-13 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica SP

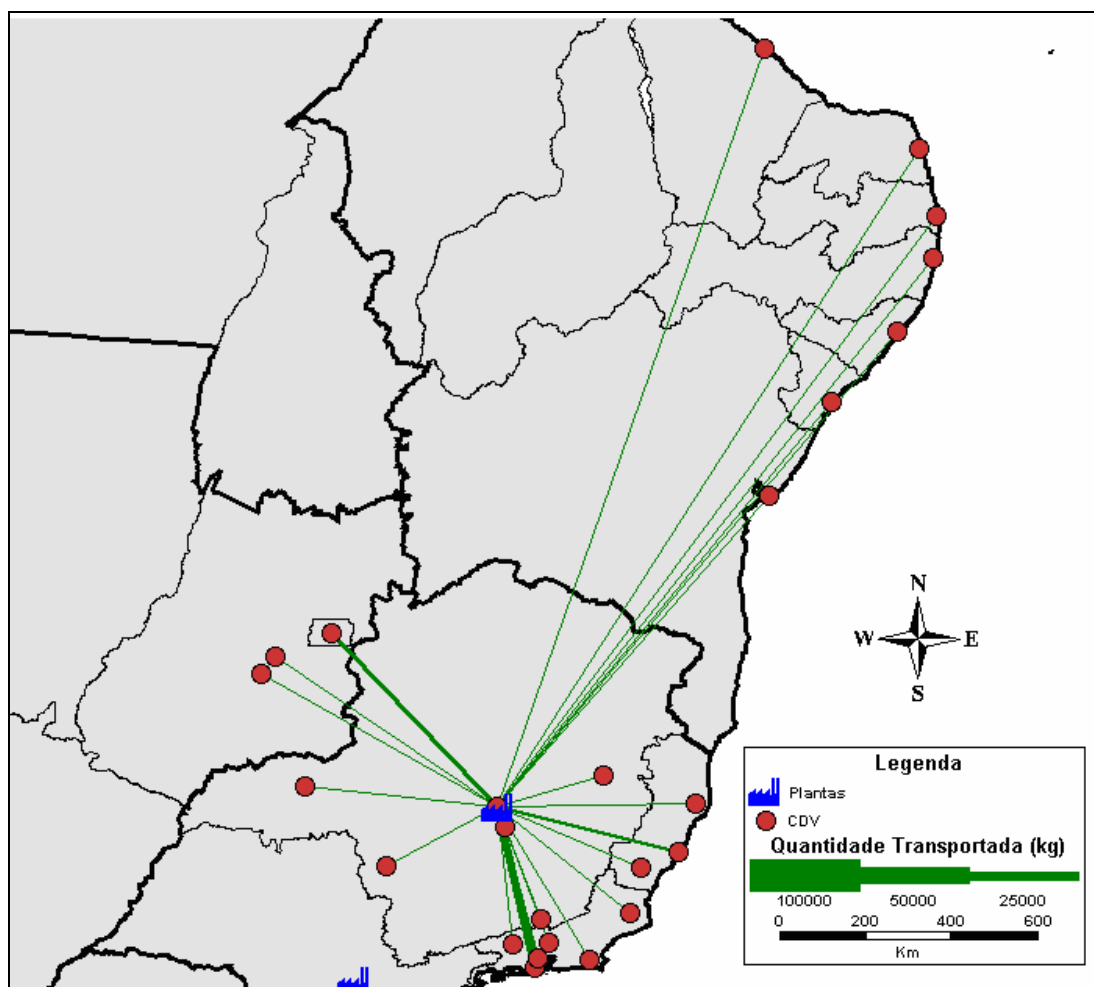


Figura 4-14 - Quantidades transportadas nas rotas da Fábrica MG.

Analisando os mapas, pode-se notar que existe uma concentração muito grande de linha que dificulta a visualização nos mapas prejudicando as análises. Desta forma, foi gerado um mapa adicional (Figura 4-15) que mostra todas as quantidades transportadas a partir das três fábricas para os CDV's do Estado de São Paulo e proximidades:

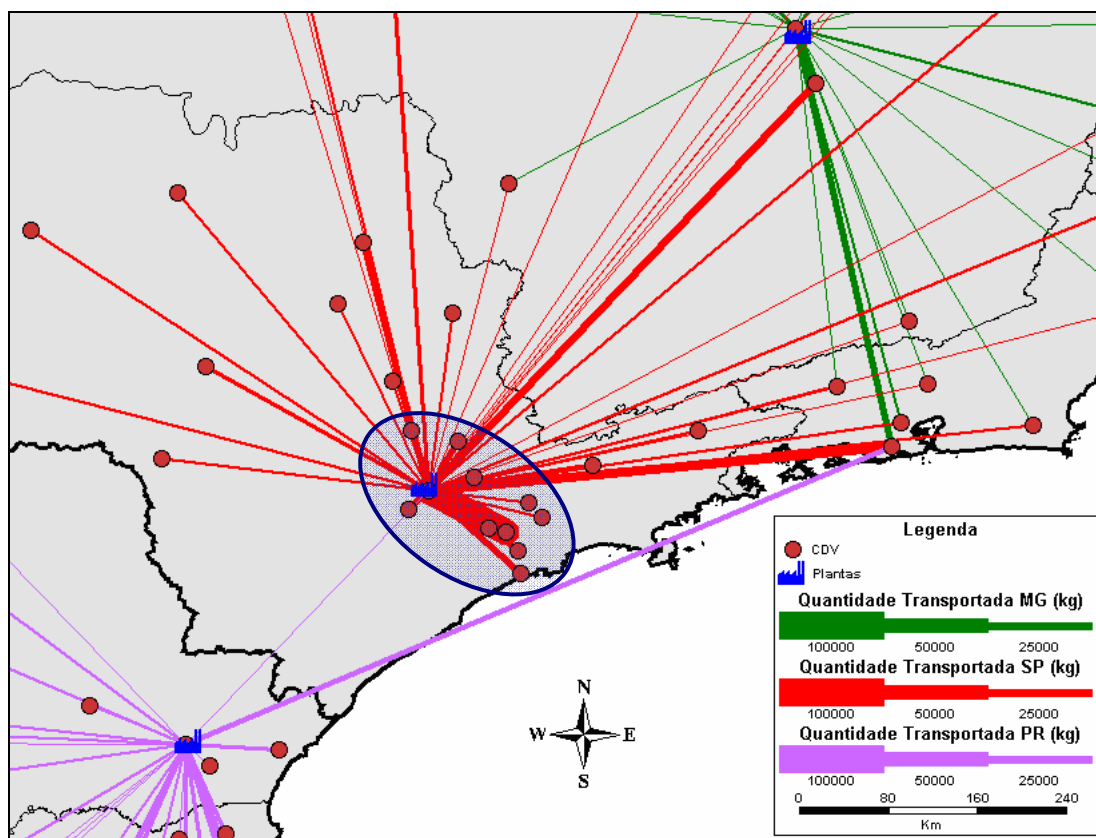


Figura 4-15 - Quantidades transportadas em todas as rotas para CDV's de São Paulo e proximidades.

Deste modo, fica mais fácil visualizar onde estão as rotas que transportam maiores quantidades de produtos. Pode-se notar que, na área destacada em azul no mapa, o maior fluxo de produtos está indo para a cidade de São Paulo. Os fluxos para as capitais dos demais Estados também são mais elevados que para outras cidades do Brasil.

4.4 Custos

A empresa forneceu uma planilha de custos gerada pela controladoria com todos os custos relacionados com o transporte. Uma exigência da empresa foi que os dados deveriam ser alterados para poderem ser publicados neste trabalho. Desta forma, foi fornecida uma segunda planilha com dados modificados que serão utilizados a seguir de tal forma a não alterar as conclusões e resultados obtidos por este trabalho.

Utilizando-se das equações apresentadas no Capítulo 3, foram calculados todos os itens de custos para as frotas das três fábricas (Tabela 4-2 e Tabela 4-3).

Tabela 4-2 - Custos Variáveis.

Custos Variáveis (R\$)	Fábrica PR	Fábrica SP	Fábrica MG
Combustível	2.063.000,00	3.962.000,00	1.086.000,00
Pneu	437.000,00	840.000,00	230.000,00
Oleo	500.000,00	961.000,00	263.000,00
Manutenção e Peças	1.250.000,00	2.401.000,00	658.000,00
Lavagem e Lubrificação	500.000,00	961.000,00	263.000,00

Tabela 4-3 - Custos Fixos.

Custos Fixos (R\$)	Fábrica PR	Fábrica SP	Fábrica MG
Remuneração do Capital	1.875.000,00	2.875.000,00	1.125.000,00
IPVA e outros	438.000,00	750.000,00	313.000,00
Custo Pessoal	675.000,00	975.000,00	438.000,00
Custo Adm	137.000,00	187.000,00	86.000,00
Seguro	-	-	-
Outros	125.000,00	88.000,00	38.000,00

Pode-se notar que a empresa não possui desembolsos com seguro dos veículos. Isso é devido ao fato de que com o capital anual que seria desembolsado com o seguro daria para adquirir mais de 10 veículos ao final do ano.

Agregando os custos variáveis e fixos, tem-se:

Tabela 4-4 - Total custos variáveis e fixos.

Total Custos (R\$)	Fábrica PR	Fábrica SP	Fábrica MG
Custo Variável	4.750.000,00	9.125.000,00	2.500.000,00
Custo Fixo	3.250.000,00	4.875.000,00	2.000.000,00

A seguir, devem-se transformar os custos acima nas unidades descritas no Capítulo 3: custos variáveis em R\$/km e custos fixos em R\$/h.

A distância total percorrida pela frota de cada fábrica está representada na Tabela 4-5 a seguir:

Tabela 4-5 - Distância percorrida.

	Distância percorrida (km)
Fábrica PR	3.651.098
Fábrica SP	5.792.726
Fábrica MG	2.556.176

Dividindo-se os valores de custos variáveis pelas respectivas distâncias percorridas, obteve-se a Tabela 4-6 a seguir, onde o valor será denominado de CV:

Tabela 4-6 - Custo variável dividido pela distância percorrida.

	CV (R\$/km)
Fábrica PR	1,301
Fábrica SP	1,575
Fábrica MG	0,978

Para calcular valor de CF, precisa-se das informações dos tempos de operação que são compostos pelo tempo de viagem e o tempo parado.

O tempo de viagem é o tempo que o veículo leva para percorrer o percurso entre a fábrica de origem e o CDV de destino, e voltar para sua origem. O tempo parado é composto pelo tempo de carregamento nas fábricas e descarregamento do veículo nos CDV's.

Em entrevista na empresa, levantou-se a informação que um veículo percorre o trajeto a uma velocidade média de 60 km/h na ida e 65 km/h na volta, já que a carreta se encontra vazia. Este valor é um pouco superior que os valores médios citados em livros, pois a carreta viaja carregando pouco peso.

O tempo médio de carregamento do veículo é de aproximadamente 2 horas, enquanto que o tempo médio de descarga é de 2,5 horas.

Geraram-se os tempos totais de operação e esta informação encontra-se no Anexo E.

O número total de horas trabalhadas para a frota de cada fábrica está representado na Tabela 4-7 a seguir:

Tabela 4-7 - Horas trabalhadas.

	Horas trabalhadas (h)
Fábrica PR	156.810
Fábrica SP	248.790
Fábrica MG	109.784

A seguir, devem-se dividir os custos fixos pelo número de horas trabalhadas. Este valor será denominado de CF.

Dividindo-se o custo fixo por veículo pelo número de horas, obteve o valor CF na Tabela 4-8 a seguir:

Tabela 4-8 - Custo fixo por hora.

	CF (R\$/h)
Fábrica PR	20,73
Fábrica SP	19,59
Fábrica MG	18,22

O próximo passo é calcular os custos das rotas da empresa, já que os fatores CV e CF já foram calculados.

4.5 Custeio das Rotas

Com estes parâmetros, é possível calcular o tempo total de operação de todas as rotas utilizando as fórmulas apresentadas no Capítulo 3.

Aplicando-se a equação de custeio para todas as rotas, obteve-se a tabela apresentada no Anexo F.

4.6 Cotação de Frete Terceiro

A cotação de frete terceiro foi feita pela empresa, pois ela utiliza alguns critérios na seleção dos operadores logísticos e transportadores autônomos. Foram cotadas todas as rotas existentes.

Os valores obtidos estão exibidos na tabela do Anexo G e possuem a unidade R\$/viagem.

5 - CONCLUSÃO

Este capítulo finaliza a apresentação deste trabalho de formatura. Começa pela discussão dos resultados obtidos; em seguida são apresentadas ponderações para continuidade e aperfeiçoamento da metodologia.

5.1 Avaliação de terceirização das rotas

A partir dos dados calculados no Capítulo 4, os custos das rotas da frota própria e a cotação dos preços de terceiros foram calculados para um ano. Em seguida, compararam-se, para a mesma rota, os dois custos e, caso o valor da frota própria seja menor, mantém-se a rota como está. Caso contrário, esta rota deve ser terceirizada. Esta informação encontra-se no Anexo H.

De um total de 109 rotas, o modelo indica que se devem terceirizar 41, ou seja, deve-se manter aproximadamente 62% das rotas utilizando-se frota própria.

A Fábrica que teve o maior número de rotas terceirizadas é a Fábrica MG com 44%. Por outro lado, a Fábrica PR teve poucas com 30%. A Tabela 5-1 a seguir apresenta o resumo do resultado.

Tabela 5-1 - Resumo terceirização.

	Terceirizada	Total	% Terceirizada
Fábrica PR	9	30	30%
Fábrica SP	20	52	38%
Fábrica MG	12	27	44%
Total	41	109	38%

Analisando-se os valores obtidos pode-se identificar que aproximadamente um terço da quantidade transportada com frota terceirizada é a partir da Fábrica SP. A Tabela 5-2 mostra o resumo da porcentagem da quantidade transportada pela frota terceira:

Tabela 5-2 - Porcentagem da quantidade transportada pela frota terceira.

	% Quantidade
Fábrica PR	28,3%
Fábrica SP	33,7%
Fábrica MG	17,7%
Total	23,8%

Os mapas a seguir (Figura 5-1, Figura 5-2 e Figura 5-3) mostram para cada fábrica as rotas que serão terceirizadas (em linhas tracejadas em azul) e as que serão mantidas (em linhas contínuas).

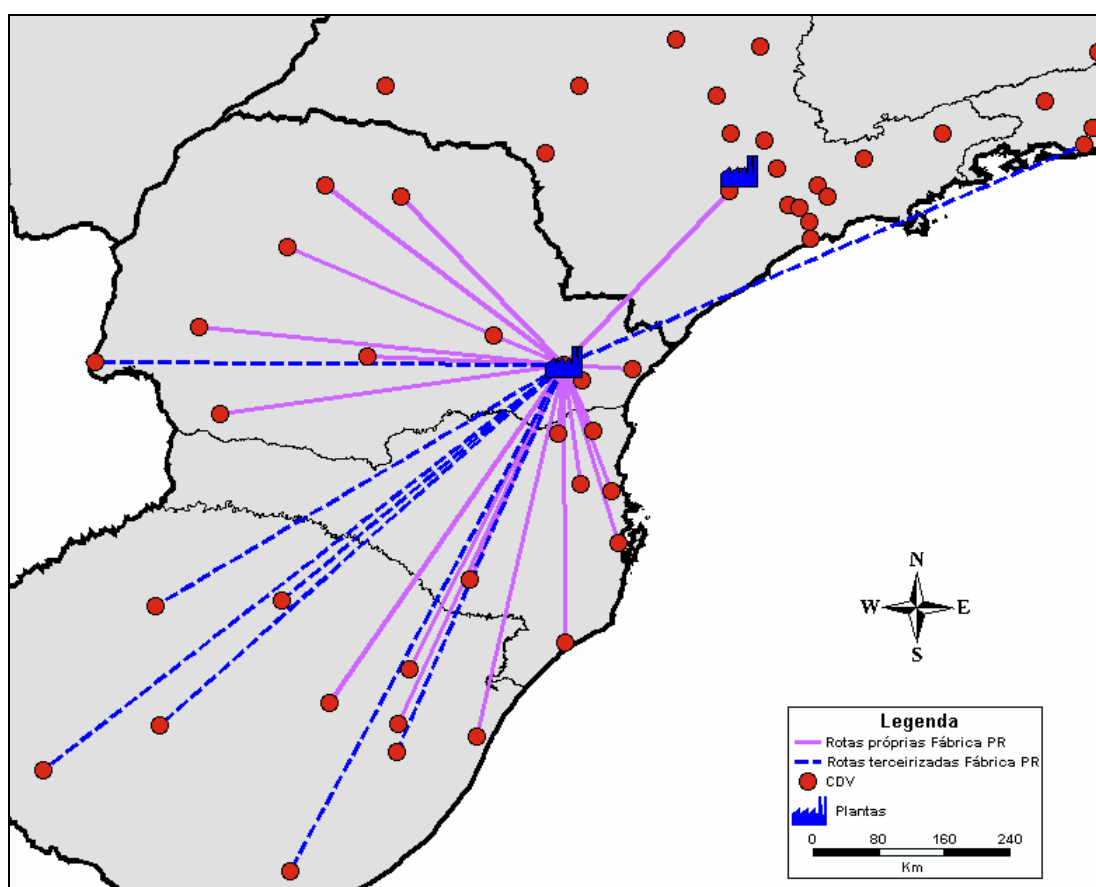


Figura 5-1 - Rotas - Fábrica PR.

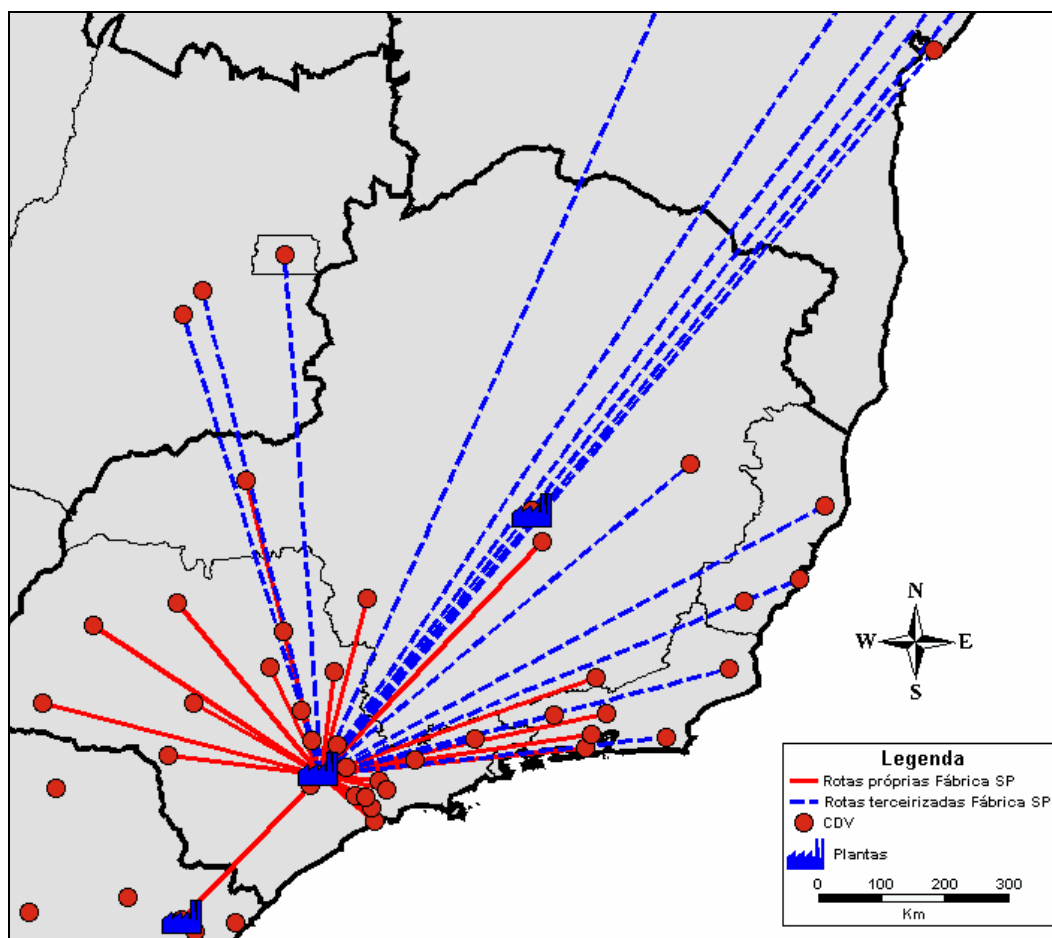


Figura 5-2 - Rotas - Fábrica SP.

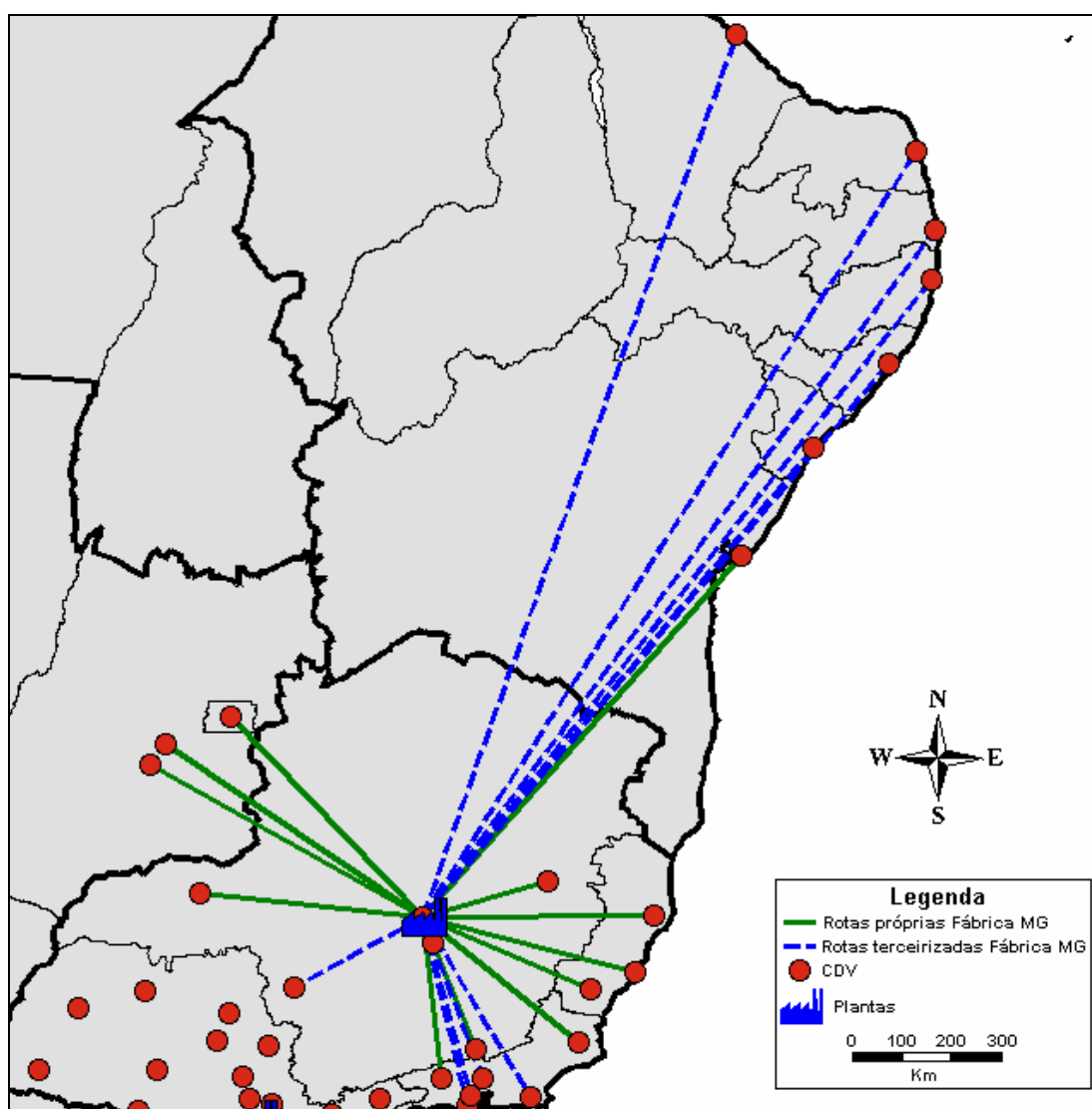


Figura 5-3 - Rotas - Fábrica MG.

Analisando-se as Figura 5-1, Figura 5-2 e Figura 5-3, pode-se perceber que a maior parte das rotas terceirizadas são as de longa distância.

Isto pode ser visto com mais clareza na Tabela 5-3 a seguir. A primeira coluna representa a quilometragem média percorrida pela frota de cada fábrica antes da mudança. A segunda e a terceira coluna representam a quantidade média percorrida pela frota própria e terceirizada respectivamente.

Tabela 5-3 - Distância percorrida antes e depois da decisão.

	Distância média Própria antes (km)	Distância média Própria depois (km)	Distância média Terceira depois (km)
Fábrica PR	417,9	301,7	689,0
Fábrica SP	634,8	267,9	1.221,8
Fábrica MG	751,4	501,8	903,0
Total	604,0	329,9	1.058,5

Pode-se perceber pela tabela acima que ao terceirizar as rotas, a distância média percorrida pela frota terceira é maior que a média antes da mudança. Por outro lado, a frota própria remanescente terá uma distância média percorrida menor. Isto ocorre com as rotas de todas as fábricas. Os novos valores de distâncias percorridas pela frota própria para a Fábrica SP são mais expressivos, tendo diminuído a 42% em relação à situação anterior.

5.2 Veículos terceirizados

O próximo passo seria calcular o número de veículos terceiros que farão os percursos identificados anteriormente. Estes veículos devem manter a frequência de entrega atual. Para fazer os cálculos, foram utilizados os passos a seguir:

- Deve-se calcular a frequência de viagens por dia de cada rota dividindo-se o número de viagens por ano pelo número de dias trabalhados em um ano.
- Divide-se o número calculado pelo número de veículos de cada fábrica.
 - ➔ Notou-se que os números obtidos são menores que 1. Isto significa que, em média, a frota está mal dimensionada, pois na maior parte do tempo os veículos estão ociosos.
- Divide-se a frequência de viagens da frota própria pelo número calculado no passo anterior e arredonda-se para cima.

Este é o número de veículos terceiros necessários para manter a frequência de entrega igual à situação atual da empresa. Estes números estão representados na Tabela 5-4 a seguir:

Tabela 5-4 - Número de veículos terceiros e próprios.

	Veículos terceiros	Veículos próprios	Veículos totais
Fábrica PR	14	65	79
Fábrica SP	15	37	52
Fábrica MG	14	21	35
Total	43	123	166

Nota-se que aproximadamente 26% dos veículos serão terceirizados.

5.3 Ganhos com a terceirização

O custo gerado caso utilizássemos somente a frota terceira é de aproximadamente 13% maior que o custo da frota atual. Porém, ao se terceirizar parcialmente, tem-se uma redução de custos. Estes números são exibidos na Tabela 5-5 a seguir:

Tabela 5-5 - Custo da frota própria, terceira e mista.

	Custo (R\$)
Frota própria	26.500.000,00
Frota terceira	30.029.000,00
Frota mista	25.270.786,34

O ganho obtido com a frota mista é de R\$ 1.229.213,66, ou seja, 4,6% do valor atual. A maior participação do ganho é dada pelas operações da Fábrica SP, que contribui com aproximadamente 66% do valor, e também possui o maior ganho em sua operação. Isto pode ser visto na Tabela 5-6:

Tabela 5-6 - Ganho por fábrica.

	Custo frota própria atual (R\$)	Ganho (R\$)	Ganho (%)
Fábrica PR	8.000.000,00	303.202,62	3,8%
Fábrica SP	14.000.000,00	815.163,82	5,8%
Fábrica MG	4.500.000,00	110.847,22	2,5%
Total	26.500.000,00	1.229.213,66	4,6%

Os custos após a terceirização estão exibidos na Tabela 5-7 a seguir.

Tabela 5-7 - Custos após terceirização.

	Custo Variável	Custo Fixo	Custo Terceiro	Custo Total
Fábrica PR	2.472.551,57	1.691.745,81	3.532.500,00	7.696.797,38
Fábrica SP	4.879.486,97	2.606.849,20	5.698.500,00	13.184.836,18
Fábrica MG	1.223.973,77	979.179,01	2.186.000,00	4.389.152,78
Total	8.576.012,31	5.277.774,03	11.417.000,00	25.270.786,34

Pode-se notar que os custos fixos e variáveis das frotas das três fábricas foram reduzidos, porém agora existe um novo componente de custo que não existia anteriormente que é o custo de frete cobrado pelo prestador de serviços logísticos. Este valor foi inserido em uma coluna separada para facilitar comparações entre os custos.

Segundo EHRLICH; MORAES (2005), para verificar qual investimento é economicamente melhor, deve-se calcular o VPL (valor presente líquido) das alternativas. O VPL consiste em trazer o fluxo de caixa dos valores que serão incorridos no futuro para valores atuais descontados pela taxa de oportunidade da empresa como é mostrada na Figura 5-4 a seguir:

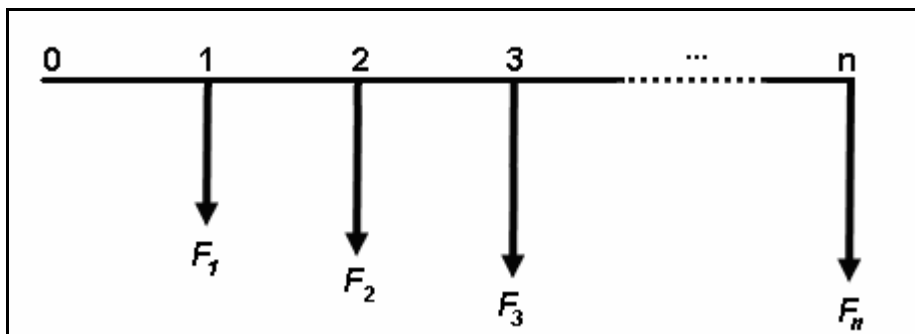


Figura 5-4 - Fluxo de caixa.

Para calcular os VPL, utilizou-se a equação abaixo:

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} \quad (11)$$

Onde, t é o período analisado, F_t é o valor futuro dos gastos ocorridos em t , i é a taxa de oportunidade e n é o tempo que será analisado.

Deste modo, calcularam-se os VPL's dos fluxos de caixa da manutenção da frota própria, da terceirização total de toda a frota e da frota mista para dez anos (vida útil dos veículos). Em entrevista na empresa, foi passado que a taxa de oportunidade que é utilizada em seus projetos é de 16% ao ano. Deste modo, gerou-se a Tabela 5-8 a seguir:

Tabela 5-8 - Valor presente líquido.

	VPL (R\$)
Frota própria	(128.080.528,18)
Frota terceira	(145.136.987,95)
Frota mista	(122.139.458,94)

Assim, pode-se concluir que a frota mista é a economicamente mais vantajosa se comparada com a manutenção da situação atual e a terceirização total da frota da empresa.

5.4 Recomendações Finais

A conclusão alcançada é que seria mais interessante para a empresa utilizar uma frota mista, sendo que a frota terceira deveria percorrer as rotas de maior distância e a própria, as mais curtas.

Não é recomendado que a empresa parta para uma terceirização imediata. Aconselha-se fazer um piloto na Fábrica SP, pois possui um maior ganho esperado neste processo.

Recomenda-se que se mantenham os veículos atuais mais novos e que a empresa se desfça daqueles mais antigos que apresentam maiores custos com manutenções e peças. Com o passar do tempo, deve-se manter somente os veículos necessários para percorrer as rotas que não serão terceirizadas.

Além disso, recomenda-se que o estudo deve ser refeito anualmente.

5.5 Proposta para estudos futuros

Algumas oportunidades adicionais foram identificadas ao longo do estudo deste trabalho de formatura. Novos estudos podem ser feitos sobre:

- Integração deste estudo com as outras divisões da empresa.
- Estudo de otimização da malha logística da empresa.
- Estudo de melhoria dos no abastecimento dos CDV's.

BIBLIOGRAFIA

ABTI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPORTADORES INTERNACIONAIS. **Levantamento De Custos Do Transporte Rodoviário Internacional De Cargas.** 2005. Disponível em: <http://www.abti.com.br/levantamento.htm>. Acessado em: 21/07/2005.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** 4ª ed. Bookman, Porto Alegre, 2001.

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Boletim Estatístico CNT.** 2005. Disponível em: http://www.cnt.org.br/cnt/pesquisas_becnt.asp. Acessado em: 03/10/2005.

CHESBROUGH, H. W.; TEECE, D. J. **When is virtual virtuous?.** Harvard Business Review, v. 74, n. 1, p. 65-73, May/June 1996.

EHRlich, P. J.; MORAES, E. A. **Engenharia Econômica.** 6ª ed. Atlas, São Paulo, 2005.

FLEURY, P. F. **Gestão Estratégica do Transporte.** Coppead, Centro de Estudo em Logística, 2005. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-estrat-trans.htm>. Acessado em: 15/07/2005.

LIMA, M. P. **O Custeio do Transporte Rodoviário**. Coppead, Centro de Estudo em Logística, 2005. Disponível em: <http://www.cel.coppead.ufrj.br/fr-custeio.htm>. Acessado em: 15/07/2005.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9ª ed. Atlas, São Paulo, 2003.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. 2ª ed. Campos, Rio de Janeiro, 2004.

STRINGHER, F. G. **Designação de rotas para frota dedicada em uma rede de distribuição de linha branca**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil, 2004.

TACLA, D. **Custos no Transporte Rodoviário I**. Apostila de Curso. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Brasil, 2003.

ANEXO A

Tabela A-1 - Distância entre fábricas e CDV's (km).

CDV	Fábrica PR	Fábrica SP	Fábrica MG
CDV01 - PELOTAS - RS	700	1.045	1.625
CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	930	1.276	1.839
CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	497	837	1.416
CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	497	837	1.416
CDV05 - OSORIO - RS	430	750	1.324
CDV06 - SANTA MARIA - RS	749	1.097	1.667
CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	470	811	1.391
CDV08 - ESTRELA - RS	522	871	1.450
CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	411	755	1.335
CDV10 - ICARA - SC	305	589	1.157
CDV11 - IJUI - RS	698	1.039	1.598
CDV12 - PASSO FUNDO - RS	514	863	1.433
CDV13 - LAGES - SC	277	618	1.198
CDV14 - SAO JOSE - SC	214	451	1.016
CDV15 - ITAJAI - SC	158	405	977
CDV16 - BLUMENAU - SC	133	425	1.002
CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	75	406	986
CDV18 - JOINVILLE - SC	85	366	945
CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	549	867	1.408
CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	32	339	919
CDV21 - PARANAGUA - PR	109	274	852
CDV22 - FOZ DO IGUAÇU - PR	747	1.049	1.566
CDV23 - GUARAPUAVA - PR	313	627	1.176
CDV24 - PONTA GROSSA - PR	117	433	997
CDV25 - CASCAVEL - PR	584	881	1.401
CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	457	728	1.239
CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	419	129	560
CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	421	116	546
CDV29 - SAO PAULO - SP	415	98	542
CDV30 - SAO PAULO - SP	415	98	542
CDV31 - SAO PAULO - SP	415	98	542
CDV32 - SAO PAULO - SP	415	98	542
CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	398	78	552

CDV34 - POA - SP	459	137	507
CDV35 - LONDRINA - PR	314	543	1.052
CDV36 - SOROCABA - SP	325	26	605
CDV37 - GUARULHOS - SP	450	120	505
CDV38 - MARINGA - PR	425	665	1.162
CDV39 - JUNDIAI - SP	402	56	533
CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	531	196	438
CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	229	314	824
CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	867	547	374
CDV43 - CAMPINAS - SP	404	55	525
CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	367	53	562
CDV45 - LORENA - SP	656	322	358
CDV46 - ARARUAMA - RJ	1.032	714	441
CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	884	561	359
CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	884	561	359
CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	822	489	308
CDV50 - PETROPOLIS - RJ	924	596	341
CDV51 - RIO CLARO - SP	382	100	556
CDV52 - BAURU - SP	302	280	747
CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	410	578	1.039
CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	923	586	283
CDV55 - CASA BRANCA - SP	470	150	468
CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	1.183	854	470
CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	397	186	584
CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	454	216	538
CDV59 - ARACATUBA - SP	440	510	915
CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	435	378	740
CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	1.246	907	456
CDV62 - PASSOS - MG	592	270	362
CDV63 - VILA VELHA - ES	1.366	1.028	560
CDV64 - CONTAGEM - MG	921	570	50
CDV65 - LINHARES - ES	1.456	1.111	601
CDV66 - UBERLANDIA - MG	622	439	588
CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.237	887	332
CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.237	887	332
CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.237	887	332
CDV70 - GOIANIA - GO	821	692	767
CDV71 - ANAPOLIS - GO	857	710	743
CDV72 - BRASILIA - DF	939	728	622
CDV73 - SALVADOR - BA	2.008	1.662	1.082
CDV74 - ARACAJU - SE	2.290	1.945	1.366
CDV75 - MACEIO - AL	2.548	2.204	1.625
CDV76 - RECIFE - PE	2.739	2.396	1.820
CDV77 - JOAO PESSOA - PB	2.807	2.467	1.893
CDV78 - NATAL - RN	2.866	2.532	1.965
CDV79 - FORTALEZA - CE	2.687	2.379	1.856

ANEXO B

Tabela B-1 - Demanda dos CDV's.

CDV	Volume (m³)	Peso (kg)
CDV01 - PELOTAS – RS	18.250	1.176.750
CDV02 - ROSARIO DO SUL – RS	5.150	362.750
CDV03 - PORTO ALEGRE – RS	9.950	495.850
CDV04 - PORTO ALEGRE – RS	39.850	2.566.650
CDV05 - OSORIO – RS	7.750	562.450
CDV06 - SANTA MARIA – RS	10.650	718.300
CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	15.650	1.103.350
CDV08 - ESTRELA – RS	11.350	844.050
CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	19.750	1.420.750
CDV10 - ICARA – SC	16.050	939.950
CDV11 - IJUI – RS	9.450	696.000
CDV12 - PASSO FUNDO - RS	15.250	1.080.150
CDV13 - LAGES – SC	22.150	1.372.150
CDV14 - SAO JOSE – SC	20.900	1.296.800
CDV15 - ITAJAI – SC	11.250	662.550
CDV16 - BLUMENAU – SC	16.000	985.100
CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	11.800	763.050
CDV18 - JOINVILLE – SC	12.600	789.950
CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	9.450	668.500
CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	53.150	2.949.350
CDV21 - PARANAGUA – PR	6.650	387.250
CDV22 - FOZ DO IGUAÇU - PR	6.550	419.400
CDV23 - GUARAPUAVA – PR	9.000	583.600
CDV24 - PONTA GROSSA - PR	13.350	783.950
CDV25 - CASCAVEL – PR	9.350	650.400
CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	8.100	589.000
CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	24.800	1.455.550
CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	16.950	867.500
CDV29 - SAO PAULO – SP	17.250	834.350
CDV30 - SAO PAULO – SP	46.850	2.299.200
CDV31 - SAO PAULO – SP	102.950	4.974.150
CDV32 - SAO PAULO – SP	5.250	261.900
CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	4.400	297.850
CDV34 - POA – SP	8.800	526.050

CDV35 - LONDRINA – PR	16.400	1.042.550
CDV36 - SOROCABA – SP	24.050	1.508.500
CDV37 - GUARULHOS - SP	8.550	485.850
CDV38 - MARINGA - PR	14.300	894.600
CDV39 - JUNDIAI - SP	16.250	995.300
CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	17.800	1.074.250
CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	8.150	505.250
CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	65.250	2.935.900
CDV43 - CAMPINAS - SP	27.150	1.541.050
CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	13.700	823.000
CDV45 - LORENA - SP	9.950	588.100
CDV46 - ARARUAMA - RJ	10.500	595.050
CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	17.700	844.400
CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	14.050	708.450
CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	15.700	823.950
CDV50 - PETROPOLIS - RJ	7.050	377.250
CDV51 - RIO CLARO - SP	10.750	624.650
CDV52 - BAURU - SP	16.050	956.000
CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	9.600	583.700
CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	9.500	688.350
CDV55 - CASA BRANCA - SP	11.050	637.400
CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	6.750	382.250
CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	12.250	754.050
CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	23.550	1.384.300
CDV59 - ARACATUBA - SP	9.600	642.600
CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	11.850	741.850
CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	4.950	308.300
CDV62 - PASSOS - MG	11.750	714.750
CDV63 - VILA VELHA - ES	21.250	1.143.600
CDV64 - CONTAGEM - MG	56.850	2.890.150
CDV65 - LINHARES - ES	6.950	415.950
CDV66 - UBERLANDIA - MG	12.650	946.000
CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	8.000	534.150
CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	14.450	805.200
CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	6.600	498.650
CDV70 - GOIANIA - GO	10.800	618.600
CDV71 - ANAPOLIS - GO	12.650	790.050
CDV72 - BRASILIA - DF	27.450	1.554.050
CDV73 - SALVADOR - BA	11.700	570.000
CDV74 - ARACAJU - SE	300	3.800
CDV75 - MACEIO - AL	3.150	160.500
CDV76 - RECIFE - PE	10.950	519.400
CDV77 - JOAO PESSOA – PB	600	10.800
CDV78 - NATAL – RN	1.500	53.050
CDV79 - FORTALEZA - CE	8.500	366.500

ANEXO C

Tabela C-1 - Número de viagens por origem e destino.

Origem	Destino	Viagem
Fábrica MG	CDV71 - ANAPOLIS - GO	60
Fábrica MG	CDV74 - ARACAJU - SE	5
Fábrica MG	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	110
Fábrica MG	CDV72 - BRASILIA - DF	160
Fábrica MG	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	70
Fábrica MG	CDV46 - ARARUAMA - RJ	40
Fábrica MG	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	45
Fábrica MG	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	35
Fábrica MG	CDV79 - FORTALEZA - CE	60
Fábrica MG	CDV70 - GOIANIA - GO	50
Fábrica MG	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	5
Fábrica MG	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	75
Fábrica MG	CDV75 - MACEIO - AL	35
Fábrica MG	CDV64 - CONTAGEM - MG	360
Fábrica MG	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	335
Fábrica MG	CDV78 - NATAL - RN	10
Fábrica MG	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	85
Fábrica MG	CDV62 - PASSOS - MG	70
Fábrica MG	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	55
Fábrica MG	CDV76 - RECIFE - PE	105
Fábrica MG	CDV65 - LINHARES - ES	50
Fábrica MG	CDV73 - SALVADOR - BA	110
Fábrica MG	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	80
Fábrica MG	CDV66 - UBERLANDIA - MG	85
Fábrica MG	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	60
Fábrica MG	CDV63 - VILA VELHA - ES	145
Fábrica MG	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	55
Fábrica PR	Fábrica SP	10
Fábrica PR	CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	115
Fábrica PR	CDV16 - BLUMENAU - SC	185

Fábrica PR	CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	100
Fábrica PR	CDV25 - CASCAVEL - PR	115
Fábrica PR	CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	235
Fábrica PR	CDV10 - ICARA - SC	190
Fábrica PR	CDV08 - ESTRELA - RS	145
Fábrica PR	CDV14 - SAO JOSE - SC	245
Fábrica PR	CDV23 - GUARAPUAVA - PR	110
Fábrica PR	CDV11 - IJUI - RS	120
Fábrica PR	CDV22 - FOZ DO IGUAQU - PR	85
Fábrica PR	CDV15 - ITAJAI - SC	130
Fábrica PR	CDV18 - JOINVILLE - SC	155
Fábrica PR	CDV13 - LAGES - SC	255
Fábrica PR	CDV35 - LONDRINA - PR	190
Fábrica PR	CDV38 - MARINGA - PR	175
Fábrica PR	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	25
Fábrica PR	CDV05 - OSORIO - RS	105
Fábrica PR	CDV21 - PARANAGUA - PR	85
Fábrica PR	CDV12 - PASSO FUNDO - RS	185
Fábrica PR	CDV01 - PELOTAS - RS	220
Fábrica PR	CDV24 - PONTA GROSSA - PR	160
Fábrica PR	CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	120
Fábrica PR	CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	140
Fábrica PR	CDV06 - SANTA MARIA - RS	135
Fábrica PR	CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	185
Fábrica PR	CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	610
Fábrica PR	CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	465
Fábrica PR	CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	70
Fábrica SP	Fábrica MG	5
Fábrica SP	Fábrica PR	10
Fábrica SP	CDV71 - ANAPOLIS - GO	105
Fábrica SP	CDV59 - ARACATUBA - SP	125
Fábrica SP	CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	165
Fábrica SP	CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	110
Fábrica SP	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	120
Fábrica SP	CDV52 - BAURU - SP	210
Fábrica SP	CDV72 - BRASILIA - DF	190
Fábrica SP	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	40
Fábrica SP	CDV46 - ARARUAMA - RJ	95
Fábrica SP	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	35
Fábrica SP	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	60
Fábrica SP	CDV55 - CASA BRANCA - SP	150
Fábrica SP	CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	80
Fábrica SP	CDV79 - FORTALEZA - CE	55
Fábrica SP	CDV70 - GOIANIA - GO	100
Fábrica SP	CDV37 - GUARULHOS - SP	155
Fábrica SP	CDV29 - SAO PAULO - SP	310
Fábrica SP	CDV30 - SAO PAULO - SP	565
Fábrica SP	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	5

Fábrica SP	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	60
Fábrica SP	CDV39 - JUNDIAI - SP	215
Fábrica SP	CDV45 - LORENA - SP	135
Fábrica SP	CDV75 - MACEIO - AL	20
Fábrica SP	CDV64 - CONTAGEM - MG	345
Fábrica SP	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	455
Fábrica SP	CDV31 - SAO PAULO - SP	1.250
Fábrica SP	CDV78 - NATAL - RN	10
Fábrica SP	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	100
Fábrica SP	CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	120
Fábrica SP	CDV62 - PASSOS - MG	90
Fábrica SP	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	40
Fábrica SP	CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	180
Fábrica SP	CDV76 - RECIFE - PE	50
Fábrica SP	CDV51 - RIO CLARO - SP	145
Fábrica SP	CDV65 - LINHARES - ES	50
Fábrica SP	CDV73 - SALVADOR - BA	60
Fábrica SP	CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	320
Fábrica SP	CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	310
Fábrica SP	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	120
Fábrica SP	CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	155
Fábrica SP	CDV36 - SOROCABA - SP	305
Fábrica SP	CDV66 - UBERLANDIA - MG	90
Fábrica SP	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	30
Fábrica SP	CDV63 - VILA VELHA - ES	135
Fábrica SP	CDV43 - CAMPINAS - SP	340
Fábrica SP	CDV34 - POA - SP	120
Fábrica SP	CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	300
Fábrica SP	CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	235
Fábrica SP	CDV32 - SAO PAULO - SP	70
Fábrica SP	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	150

ANEXO D

Tabela D-1 - Fluxo de volume e peso entre origens e destinos.

Origem	Destino	Volume (m³)	Peso (kg)
Fábrica MG	CDV71 - ANAPOLIS - GO	4.500,00	221.050,00
Fábrica MG	CDV74 - ARACAJU - SE	300,00	3.800,00
Fábrica MG	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	8.550,00	394.000,00
Fábrica MG	CDV72 - BRASILIA - DF	12.600,00	610.100,00
Fábrica MG	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.900,00	401.000,00
Fábrica MG	CDV46 - ARARUAMA - RJ	2.900,00	117.100,00
Fábrica MG	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	2.700,00	129.500,00
Fábrica MG	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	2.400,00	95.100,00
Fábrica MG	CDV79 - FORTALEZA - CE	4.350,00	197.400,00
Fábrica MG	CDV70 - GOIANIA - GO	3.550,00	161.150,00
Fábrica MG	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	350,00	7.600,00
Fábrica MG	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	5.050,00	494.300,00
Fábrica MG	CDV75 - MACEIO - AL	1.900,00	100.050,00
Fábrica MG	CDV64 - CONTAGEM - MG	28.900,00	1.673.500,00
Fábrica MG	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	26.450,00	1.192.850,00
Fábrica MG	CDV78 - NATAL - RN	750,00	26.200,00
Fábrica MG	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	6.400,00	307.900,00
Fábrica MG	CDV62 - PASSOS - MG	4.950,00	416.750,00
Fábrica MG	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	4.050,00	182.150,00
Fábrica MG	CDV76 - RECIFE - PE	7.000,00	331.700,00
Fábrica MG	CDV65 - LINHARES - ES	3.450,00	158.450,00
Fábrica MG	CDV73 - SALVADOR - BA	7.050,00	340.100,00
Fábrica MG	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	5.750,00	440.550,00
Fábrica MG	CDV66 - UBERLANDIA - MG	6.200,00	664.200,00
Fábrica MG	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.250,00	397.800,00
Fábrica MG	CDV63 - VILA VELHA - ES	10.750,00	503.950,00
Fábrica MG	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	4.100,00	164.000,00
Fábrica PR	Fábrica SP	700,00	31.650,00
Fábrica PR	CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	9.450,00	668.500,00
Fábrica PR	CDV16 - BLUMENAU - SC	16.000,00	985.100,00

Fábrica PR	CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	8.100,00	589.000,00
Fábrica PR	CDV25 - CASCAVEL - PR	9.350,00	650.400,00
Fábrica PR	CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	19.750,00	1.420.750,00
Fábrica PR	CDV10 - ICARA - SC	16.050,00	939.950,00
Fábrica PR	CDV08 - ESTRELA - RS	11.350,00	844.050,00
Fábrica PR	CDV14 - SAO JOSE - SC	20.900,00	1.296.800,00
Fábrica PR	CDV23 - GUARAPUAVA - PR	9.000,00	583.600,00
Fábrica PR	CDV11 - IJUI - RS	9.450,00	696.000,00
Fábrica PR	CDV22 - FOZ DO IGUAÇU - PR	6.550,00	419.400,00
Fábrica PR	CDV15 - ITAJAI - SC	11.250,00	662.550,00
Fábrica PR	CDV18 - JOINVILLE - SC	12.600,00	789.950,00
Fábrica PR	CDV13 - LAGES - SC	22.150,00	1.372.150,00
Fábrica PR	CDV35 - LONDRINA - PR	16.400,00	1.042.550,00
Fábrica PR	CDV38 - MARINGA - PR	14.300,00	894.600,00
Fábrica PR	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	1.900,00	110.000,00
Fábrica PR	CDV05 - OSORIO - RS	7.750,00	562.450,00
Fábrica PR	CDV21 - PARANAGUA - PR	6.650,00	387.250,00
Fábrica PR	CDV12 - PASSO FUNDO - RS	15.250,00	1.080.150,00
Fábrica PR	CDV01 - PELOTAS - RS	18.250,00	1.176.750,00
Fábrica PR	CDV24 - PONTA GROSSA - PR	13.350,00	783.950,00
Fábrica PR	CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	9.950,00	495.850,00
Fábrica PR	CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	11.800,00	763.050,00
Fábrica PR	CDV06 - SANTA MARIA - RS	10.650,00	718.300,00
Fábrica PR	CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	15.650,00	1.103.350,00
Fábrica PR	CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	53.150,00	2.949.350,00
Fábrica PR	CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	39.850,00	2.566.650,00
Fábrica PR	CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	5.150,00	362.750,00
Fábrica SP	Fábrica MG	300,00	2.600,00
Fábrica SP	Fábrica PR	950,00	30.400,00
Fábrica SP	CDV71 - ANAPOLIS - GO	8.150,00	569.000,00
Fábrica SP	CDV59 - ARACATUBA - SP	9.600,00	642.600,00
Fábrica SP	CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	12.250,00	754.050,00
Fábrica SP	CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	8.150,00	505.250,00
Fábrica SP	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	9.150,00	450.400,00
Fábrica SP	CDV52 - BAURU - SP	16.050,00	956.000,00
Fábrica SP	CDV72 - BRASILIA - DF	14.850,00	943.950,00
Fábrica SP	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	3.100,00	133.150,00
Fábrica SP	CDV46 - ARARUAMA - RJ	7.600,00	477.950,00
Fábrica SP	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	2.250,00	178.800,00
Fábrica SP	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	4.350,00	287.150,00
Fábrica SP	CDV55 - CASA BRANCA - SP	11.050,00	637.400,00
Fábrica SP	CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	4.400,00	297.850,00
Fábrica SP	CDV79 - FORTALEZA - CE	4.150,00	169.100,00
Fábrica SP	CDV70 - GOIANIA - GO	7.250,00	457.450,00
Fábrica SP	CDV37 - GUARULHOS - SP	8.550,00	485.850,00
Fábrica SP	CDV29 - SAO PAULO - SP	17.250,00	834.350,00
Fábrica SP	CDV30 - SAO PAULO - SP	46.850,00	2.299.200,00
Fábrica SP	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	250,00	3.200,00
Fábrica SP	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	4.450,00	194.050,00
Fábrica SP	CDV39 - JUNDIAI - SP	16.250,00	995.300,00
Fábrica SP	CDV45 - LORENA - SP	9.950,00	588.100,00
Fábrica SP	CDV75 - MACEIO - AL	1.250,00	60.450,00

Fábrica SP	CDV64 - CONTAGEM - MG	27.950,00	1.216.650,00
Fábrica SP	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	36.900,00	1.633.050,00
Fábrica SP	CDV31 - SAO PAULO - SP	102.950,00	4.974.150,00
Fábrica SP	CDV78 - NATAL - RN	750,00	26.850,00
Fábrica SP	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	7.650,00	400.550,00
Fábrica SP	CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	9.600,00	583.700,00
Fábrica SP	CDV62 - PASSOS - MG	6.800,00	298.000,00
Fábrica SP	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	3.000,00	195.100,00
Fábrica SP	CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	13.700,00	823.000,00
Fábrica SP	CDV76 - RECIFE - PE	3.950,00	187.700,00
Fábrica SP	CDV51 - RIO CLARO - SP	10.750,00	624.650,00
Fábrica SP	CDV65 - LINHARES - ES	3.500,00	257.500,00
Fábrica SP	CDV73 - SALVADOR - BA	4.650,00	229.900,00
Fábrica SP	CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	24.800,00	1.455.550,00
Fábrica SP	CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	16.950,00	867.500,00
Fábrica SP	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	8.700,00	364.650,00
Fábrica SP	CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	11.850,00	741.850,00
Fábrica SP	CDV36 - SOROCABA - SP	24.050,00	1.508.500,00
Fábrica SP	CDV66 - UBERLANDIA - MG	6.450,00	281.800,00
Fábrica SP	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	2.350,00	100.850,00
Fábrica SP	CDV63 - VILA VELHA - ES	10.500,00	639.650,00
Fábrica SP	CDV43 - CAMPINAS - SP	27.150,00	1.541.050,00
Fábrica SP	CDV34 - POA - SP	8.800,00	526.050,00
Fábrica SP	CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	23.550,00	1.384.300,00
Fábrica SP	CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	17.800,00	1.074.250,00
Fábrica SP	CDV32 - SAO PAULO - SP	5.250,00	261.900,00
Fábrica SP	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	11.600,00	659.950,00

ANEXO E

Tabela E-1 - Tempo de operação das rotas.

Origem	Destino	Tempo Operação (h)
Fábrica MG	CDV71 - ANAPOLIS - GO	63,85
Fábrica MG	CDV74 - ARACAJU - SE	117,36
Fábrica MG	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	30,84
Fábrica MG	CDV72 - BRASILIA - DF	53,45
Fábrica MG	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	28,51
Fábrica MG	CDV46 - ARARUAMA - RJ	37,90
Fábrica MG	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	39,21
Fábrica MG	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	40,39
Fábrica MG	CDV79 - FORTALEZA - CE	159,46
Fábrica MG	CDV70 - GOIANIA - GO	65,86
Fábrica MG	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	162,62
Fábrica MG	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	24,27
Fábrica MG	CDV75 - MACEIO - AL	139,61
Fábrica MG	CDV64 - CONTAGEM - MG	4,33
Fábrica MG	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	32,14
Fábrica MG	CDV78 - NATAL - RN	168,78
Fábrica MG	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	30,84
Fábrica MG	CDV62 - PASSOS - MG	31,07
Fábrica MG	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	29,29
Fábrica MG	CDV76 - RECIFE - PE	156,32
Fábrica MG	CDV65 - LINHARES - ES	51,62
Fábrica MG	CDV73 - SALVADOR - BA	92,96
Fábrica MG	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	28,51
Fábrica MG	CDV66 - UBERLANDIA - MG	50,49
Fábrica MG	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	28,51
Fábrica MG	CDV63 - VILA VELHA - ES	48,11
Fábrica MG	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	26,48
Fábrica PR	Fábrica SP	30,26
Fábrica PR	CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	47,19
Fábrica PR	CDV16 - BLUMENAU - SC	11,44

Fábrica PR	CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	39,28
Fábrica PR	CDV25 - CASCAVEL - PR	50,17
Fábrica PR	CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	35,34
Fábrica PR	CDV10 - ICARA - SC	26,20
Fábrica PR	CDV08 - ESTRELA - RS	44,82
Fábrica PR	CDV14 - SAO JOSE - SC	18,40
Fábrica PR	CDV23 - GUARAPUAVA - PR	26,92
Fábrica PR	CDV11 - IJUI - RS	59,96
Fábrica PR	CDV22 - FOZ DO IGUAQU - PR	64,20
Fábrica PR	CDV15 - ITAJAI - SC	13,53
Fábrica PR	CDV18 - JOINVILLE - SC	7,28
Fábrica PR	CDV13 - LAGES - SC	23,76
Fábrica PR	CDV35 - LONDRINA - PR	27,01
Fábrica PR	CDV38 - MARINGA - PR	36,53
Fábrica PR	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	74,49
Fábrica PR	CDV05 - OSORIO - RS	36,97
Fábrica PR	CDV21 - PARANAGUA - PR	9,39
Fábrica PR	CDV12 - PASSO FUNDO - RS	44,19
Fábrica PR	CDV01 - PELOTAS - RS	60,13
Fábrica PR	CDV24 - PONTA GROSSA - PR	10,09
Fábrica PR	CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	42,72
Fábrica PR	CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	6,47
Fábrica PR	CDV06 - SANTA MARIA - RS	64,30
Fábrica PR	CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	40,36
Fábrica PR	CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	2,78
Fábrica PR	CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	42,72
Fábrica PR	CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	79,90
Fábrica SP	Fábrica MG	49,77
Fábrica SP	Fábrica PR	30,07
Fábrica SP	CDV71 - ANAPOLIS - GO	60,99
Fábrica SP	CDV59 - ARACATUBA - SP	43,85
Fábrica SP	CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	15,42
Fábrica SP	CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	26,98
Fábrica SP	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	48,17
Fábrica SP	CDV52 - BAURU - SP	24,02
Fábrica SP	CDV72 - BRASILIA - DF	62,49
Fábrica SP	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	76,18
Fábrica SP	CDV46 - ARARUAMA - RJ	61,36
Fábrica SP	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	77,94
Fábrica SP	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	73,33
Fábrica SP	CDV55 - CASA BRANCA - SP	12,86
Fábrica SP	CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	6,71
Fábrica SP	CDV79 - FORTALEZA - CE	204,33
Fábrica SP	CDV70 - GOIANIA - GO	59,45
Fábrica SP	CDV37 - GUARULHOS - SP	10,30
Fábrica SP	CDV29 - SAO PAULO - SP	8,42
Fábrica SP	CDV30 - SAO PAULO - SP	8,38
Fábrica SP	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	211,93

Fábrica SP	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	50,30
Fábrica SP	CDV39 - JUNDIAI - SP	4,78
Fábrica SP	CDV45 - LORENA - SP	27,69
Fábrica SP	CDV75 - MACEIO - AL	189,28
Fábrica SP	CDV64 - CONTAGEM - MG	48,98
Fábrica SP	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	47,01
Fábrica SP	CDV31 - SAO PAULO - SP	8,38
Fábrica SP	CDV78 - NATAL - RN	217,47
Fábrica SP	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	48,17
Fábrica SP	CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	49,65
Fábrica SP	CDV62 - PASSOS - MG	23,19
Fábrica SP	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	51,16
Fábrica SP	CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	4,58
Fábrica SP	CDV76 - RECIFE - PE	205,84
Fábrica SP	CDV51 - RIO CLARO - SP	8,55
Fábrica SP	CDV65 - LINHARES - ES	95,46
Fábrica SP	CDV73 - SALVADOR - BA	142,74
Fábrica SP	CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	13,74
Fábrica SP	CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	10,00
Fábrica SP	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	76,18
Fábrica SP	CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	32,51
Fábrica SP	CDV36 - SOROCABA - SP	2,23
Fábrica SP	CDV66 - UBERLANDIA - MG	37,73
Fábrica SP	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	76,18
Fábrica SP	CDV63 - VILA VELHA - ES	88,29
Fábrica SP	CDV43 - CAMPINAS - SP	4,73
Fábrica SP	CDV34 - POA - SP	11,73
Fábrica SP	CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	18,54
Fábrica SP	CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	16,81
Fábrica SP	CDV32 - SAO PAULO - SP	8,38
Fábrica SP	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	42,05

ANEXO F

Tabela F-1 - Custo das rotas por frota própria.

Origem	Destino	Frete Próprio (R\$/Viagem)
Fábrica MG	CDV71 - ANAPOLIS - GO	2.617,17
Fábrica MG	CDV74 - ARACAJU - SE	4.810,40
Fábrica MG	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	1.264,01
Fábrica MG	CDV72 - BRASILIA - DF	2.190,72
Fábrica MG	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.168,80
Fábrica MG	CDV46 - ARARUAMA - RJ	1.553,57
Fábrica MG	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	1.607,06
Fábrica MG	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	1.655,39
Fábrica MG	CDV79 - FORTALEZA - CE	6.536,12
Fábrica MG	CDV70 - GOIANIA - GO	2.699,53
Fábrica MG	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	6.665,90
Fábrica MG	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	994,85
Fábrica MG	CDV75 - MACEIO - AL	5.722,52
Fábrica MG	CDV64 - CONTAGEM - MG	177,31
Fábrica MG	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	1.317,21
Fábrica MG	CDV78 - NATAL - RN	6.918,14
Fábrica MG	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	1.264,01
Fábrica MG	CDV62 - PASSOS - MG	1.273,40
Fábrica MG	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	1.200,48
Fábrica MG	CDV76 - RECIFE - PE	6.407,36
Fábrica MG	CDV65 - LINHARES - ES	2.115,81
Fábrica MG	CDV73 - SALVADOR - BA	3.810,41
Fábrica MG	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.168,80
Fábrica MG	CDV66 - UBERLANDIA - MG	2.069,76
Fábrica MG	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.168,80
Fábrica MG	CDV63 - VILA VELHA - ES	1.971,83
Fábrica MG	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	1.085,46
Fábrica PR	Fábrica SP	1.543,91
Fábrica PR	CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	2.407,44
Fábrica PR	CDV16 - BLUMENAU - SC	583,47

Fábrica PR	CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	2.003,98
Fábrica PR	CDV25 - CASCAVEL - PR	2.559,44
Fábrica PR	CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	1.802,71
Fábrica PR	CDV10 - ICARA - SC	1.336,43
Fábrica PR	CDV08 - ESTRELA - RS	2.286,44
Fábrica PR	CDV14 - SAO JOSE - SC	938,93
Fábrica PR	CDV23 - GUARAPUAVA - PR	1.373,63
Fábrica PR	CDV11 - IJUI - RS	3.059,14
Fábrica PR	CDV22 - FOZ DO IGUAQU - PR	3.275,36
Fábrica PR	CDV15 - ITAJAI - SC	690,38
Fábrica PR	CDV18 - JOINVILLE - SC	371,32
Fábrica PR	CDV13 - LAGES - SC	1.211,95
Fábrica PR	CDV35 - LONDRINA - PR	1.377,82
Fábrica PR	CDV38 - MARINGA - PR	1.863,72
Fábrica PR	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	3.800,05
Fábrica PR	CDV05 - OSORIO - RS	1.886,07
Fábrica PR	CDV21 - PARANAGUA - PR	478,89
Fábrica PR	CDV12 - PASSO FUNDO - RS	2.254,41
Fábrica PR	CDV01 - PELOTAS - RS	3.067,51
Fábrica PR	CDV24 - PONTA GROSSA - PR	514,68
Fábrica PR	CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	2.179,62
Fábrica PR	CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	330,31
Fábrica PR	CDV06 - SANTA MARIA - RS	3.280,53
Fábrica PR	CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	2.059,18
Fábrica PR	CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	141,84
Fábrica PR	CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	2.179,62
Fábrica PR	CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	4.076,19
Fábrica SP	Fábrica MG	2.800,41
Fábrica SP	Fábrica PR	1.691,95
Fábrica SP	CDV71 - ANAPOLIS - GO	3.431,90
Fábrica SP	CDV59 - ARACATUBA - SP	2.467,32
Fábrica SP	CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	867,68
Fábrica SP	CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	1.518,06
Fábrica SP	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	2.710,63
Fábrica SP	CDV52 - BAURU - SP	1.351,79
Fábrica SP	CDV72 - BRASILIA - DF	3.516,57
Fábrica SP	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.286,69
Fábrica SP	CDV46 - ARARUAMA - RJ	3.452,73
Fábrica SP	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	4.385,73
Fábrica SP	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	4.126,20
Fábrica SP	CDV55 - CASA BRANCA - SP	723,45
Fábrica SP	CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	377,51
Fábrica SP	CDV79 - FORTALEZA - CE	11.498,08
Fábrica SP	CDV70 - GOIANIA - GO	3.345,56
Fábrica SP	CDV37 - GUARULHOS - SP	579,69
Fábrica SP	CDV29 - SAO PAULO - SP	473,83
Fábrica SP	CDV30 - SAO PAULO - SP	471,74
Fábrica SP	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	11.925,80

Fábrica SP	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	2.830,76
Fábrica SP	CDV39 - JUNDIAI - SP	268,83
Fábrica SP	CDV45 - LORENA - SP	1.558,25
Fábrica SP	CDV75 - MACEIO - AL	10.651,13
Fábrica SP	CDV64 - CONTAGEM - MG	2.756,19
Fábrica SP	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	2.645,56
Fábrica SP	CDV31 - SAO PAULO - SP	471,74
Fábrica SP	CDV78 - NATAL - RN	12.237,50
Fábrica SP	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	2.710,63
Fábrica SP	CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	2.793,83
Fábrica SP	CDV62 - PASSOS - MG	1.304,85
Fábrica SP	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	2.878,84
Fábrica SP	CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	257,82
Fábrica SP	CDV76 - RECIFE - PE	11.582,89
Fábrica SP	CDV51 - RIO CLARO - SP	481,04
Fábrica SP	CDV65 - LINHARES - ES	5.371,49
Fábrica SP	CDV73 - SALVADOR - BA	8.032,13
Fábrica SP	CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	773,38
Fábrica SP	CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	562,53
Fábrica SP	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.286,69
Fábrica SP	CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	1.829,53
Fábrica SP	CDV36 - SOROCABA - SP	125,22
Fábrica SP	CDV66 - UBERLANDIA - MG	2.123,27
Fábrica SP	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.286,69
Fábrica SP	CDV63 - VILA VELHA - ES	4.968,33
Fábrica SP	CDV43 - CAMPINAS - SP	265,98
Fábrica SP	CDV34 - POA - SP	660,12
Fábrica SP	CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	1.043,21
Fábrica SP	CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	946,08
Fábrica SP	CDV32 - SAO PAULO - SP	471,74
Fábrica SP	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	2.365,99

ANEXO G

Tabela G-1 - Frete terceiro.

Origem	Destino	Frete Terceiro (R\$/Viagem)
Fábrica MG	CDV71 - ANAPOLIS - GO	2.800,00
Fábrica MG	CDV74 - ARACAJU - SE	4.800,00
Fábrica MG	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	1.200,00
Fábrica MG	CDV72 - BRASILIA - DF	2.450,00
Fábrica MG	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.200,00
Fábrica MG	CDV46 - ARARUAMA - RJ	1.500,00
Fábrica MG	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	1.800,00
Fábrica MG	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	1.800,00
Fábrica MG	CDV79 - FORTALEZA - CE	6.100,00
Fábrica MG	CDV70 - GOIANIA - GO	2.900,00
Fábrica MG	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	6.600,00
Fábrica MG	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	1.000,00
Fábrica MG	CDV75 - MACEIO - AL	5.500,00
Fábrica MG	CDV64 - CONTAGEM - MG	650,00
Fábrica MG	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	1.250,00
Fábrica MG	CDV78 - NATAL - RN	6.900,00
Fábrica MG	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	1.200,00
Fábrica MG	CDV62 - PASSOS - MG	1.250,00
Fábrica MG	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	1.200,00
Fábrica MG	CDV76 - RECIFE - PE	6.050,00
Fábrica MG	CDV65 - LINHARES - ES	2.350,00
Fábrica MG	CDV73 - SALVADOR - BA	4.100,00
Fábrica MG	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.200,00
Fábrica MG	CDV66 - UBERLANDIA - MG	2.300,00
Fábrica MG	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	1.200,00
Fábrica MG	CDV63 - VILA VELHA - ES	2.250,00
Fábrica MG	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	1.200,00
Fábrica PR	Fábrica SP	2.000,00
Fábrica PR	CDV19 - FRANCISCO BELTRAO - PR	2.500,00
Fábrica PR	CDV16 - BLUMENAU - SC	1.400,00

Fábrica PR	CDV26 - CAMPO MOURAO - PR	2.500,00
Fábrica PR	CDV25 - CASCAVEL - PR	2.600,00
Fábrica PR	CDV09 - CAXIAS DO SUL - RS	2.050,00
Fábrica PR	CDV10 - ICARA - SC	1.900,00
Fábrica PR	CDV08 - ESTRELA - RS	2.500,00
Fábrica PR	CDV14 - SAO JOSE - SC	1.700,00
Fábrica PR	CDV23 - GUARAPUAVA - PR	1.950,00
Fábrica PR	CDV11 - IJUI - RS	3.000,00
Fábrica PR	CDV22 - FOZ DO IGUAQU - PR	3.200,00
Fábrica PR	CDV15 - ITAJAI - SC	1.000,00
Fábrica PR	CDV18 - JOINVILLE - SC	700,00
Fábrica PR	CDV13 - LAGES - SC	1.600,00
Fábrica PR	CDV35 - LONDRINA - PR	1.900,00
Fábrica PR	CDV38 - MARINGA - PR	2.050,00
Fábrica PR	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	3.600,00
Fábrica PR	CDV05 - OSORIO - RS	2.400,00
Fábrica PR	CDV21 - PARANAGUA - PR	700,00
Fábrica PR	CDV12 - PASSO FUNDO - RS	1.950,00
Fábrica PR	CDV01 - PELOTAS - RS	3.050,00
Fábrica PR	CDV24 - PONTA GROSSA - PR	700,00
Fábrica PR	CDV03 - PORTO ALEGRE - RS	1.700,00
Fábrica PR	CDV17 - SAO BENTO DO SUL - SC	700,00
Fábrica PR	CDV06 - SANTA MARIA - RS	3.150,00
Fábrica PR	CDV07 - SAO LEOPOLDO - RS	2.550,00
Fábrica PR	CDV20 - SAO JOSE DOS PINHAIS - PR	700,00
Fábrica PR	CDV04 - PORTO ALEGRE - RS	1.900,00
Fábrica PR	CDV02 - ROSARIO DO SUL - RS	3.800,00
Fábrica SP	Fábrica MG	2.700,00
Fábrica SP	Fábrica PR	2.000,00
Fábrica SP	CDV71 - ANAPOLIS - GO	3.400,00
Fábrica SP	CDV59 - ARACATUBA - SP	3.200,00
Fábrica SP	CDV57 - AMERICO BRASILIENSE - SP	1.050,00
Fábrica SP	CDV41 - BERNARDINO DE CAMPOS - SP	1.950,00
Fábrica SP	CDV47 - BELFORD ROXO - RJ	2.800,00
Fábrica SP	CDV52 - BAURU - SP	1.800,00
Fábrica SP	CDV72 - BRASILIA - DF	3.500,00
Fábrica SP	CDV67 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.100,00
Fábrica SP	CDV46 - ARARUAMA - RJ	3.000,00
Fábrica SP	CDV61 - CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM - ES	4.000,00
Fábrica SP	CDV56 - CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ	3.500,00
Fábrica SP	CDV55 - CASA BRANCA - SP	1.400,00
Fábrica SP	CDV33 - TABOAO DA SERRA - SP	800,00
Fábrica SP	CDV79 - FORTALEZA - CE	9.750,00
Fábrica SP	CDV70 - GOIANIA - GO	3.300,00
Fábrica SP	CDV37 - GUARULHOS - SP	950,00
Fábrica SP	CDV29 - SAO PAULO - SP	1.050,00
Fábrica SP	CDV30 - SAO PAULO - SP	1.050,00
Fábrica SP	CDV77 - JOAO PESSOA - PB	10.100,00

Fábrica SP	CDV54 - MATIAS BARBOSA - MG	2.900,00
Fábrica SP	CDV39 - JUNDIAI - SP	700,00
Fábrica SP	CDV45 - LORENA - SP	1.500,00
Fábrica SP	CDV75 - MACEIO - AL	9.100,00
Fábrica SP	CDV64 - CONTAGEM - MG	2.900,00
Fábrica SP	CDV42 - RIO DE JANEIRO - RJ	2.900,00
Fábrica SP	CDV31 - SAO PAULO - SP	850,00
Fábrica SP	CDV78 - NATAL - RN	10.500,00
Fábrica SP	CDV48 - BELFORD ROXO - RJ	2.800,00
Fábrica SP	CDV53 - REGENTE FEIJO - SP	2.900,00
Fábrica SP	CDV62 - PASSOS - MG	1.850,00
Fábrica SP	CDV50 - PETROPOLIS - RJ	3.000,00
Fábrica SP	CDV44 - SANTA BARBARA DOESTE - SP	700,00
Fábrica SP	CDV76 - RECIFE - PE	10.000,00
Fábrica SP	CDV51 - RIO CLARO - SP	800,00
Fábrica SP	CDV65 - LINHARES - ES	4.400,00
Fábrica SP	CDV73 - SALVADOR - BA	7.000,00
Fábrica SP	CDV27 - PRAIA GRANDE - SP	1.300,00
Fábrica SP	CDV28 - SAO BERNARDO DO CAMPO - SP	950,00
Fábrica SP	CDV68 - GOVERNADOR VALADARES - MG	3.500,00
Fábrica SP	CDV60 - SAO JOSE DO RIO PRETO - SP	2.200,00
Fábrica SP	CDV36 - SOROCABA - SP	450,00
Fábrica SP	CDV66 - UBERLANDIA - MG	2.350,00
Fábrica SP	CDV69 - GOVERNADOR VALADARES - MG	4.050,00
Fábrica SP	CDV63 - VILA VELHA - ES	3.750,00
Fábrica SP	CDV43 - CAMPINAS - SP	900,00
Fábrica SP	CDV34 - POA - SP	950,00
Fábrica SP	CDV58 - RIBEIRAO PRETO - SP	1.500,00
Fábrica SP	CDV40 - SAO JOSE DOS CAMPOS - SP	1.000,00
Fábrica SP	CDV32 - SAO PAULO - SP	1.100,00
Fábrica SP	CDV49 - BARRA DO PIRAI - RJ	1.800,00

ANEXO H

Tabela H-1 - Comparação dos valores anuais da frota própria com frota terceira e decisão do modelo.

Origem	Destino	Propria (R\$)	Terceira (R\$)	Decisão
Fábrica MG	CDV71	157.030,07	168.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV74	24.051,99	24.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV47	139.041,17	132.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV72	350.515,72	392.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV67	81.816,03	84.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV46	62.142,76	60.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV61	72.317,73	81.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV56	57.938,48	63.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV79	392.167,31	366.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV70	134.976,39	145.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV77	33.329,48	33.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV54	74.613,59	75.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV75	200.288,34	192.500,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV64	63.831,46	234.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV42	441.266,45	418.750,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV78	69.181,40	69.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV48	107.440,90	102.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV62	89.137,75	87.500,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV50	66.026,63	66.000,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV76	672.773,03	635.250,00	Terceiriza
Fábrica MG	CDV65	105.790,41	117.500,00	Mantém
Fábrica MG	CDV73	419.145,50	451.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV68	93.504,03	96.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV66	175.929,37	195.500,00	Mantém
Fábrica MG	CDV69	70.128,02	72.000,00	Mantém
Fábrica MG	CDV63	285.915,48	326.250,00	Mantém
Fábrica MG	CDV49	59.700,51	66.000,00	Mantém
Fábrica PR	Fábrica SP	15.439,07	20.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV19	276.855,41	287.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV16	107.942,59	259.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV26	200.397,61	250.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV25	294.336,12	299.000,00	Mantém

Fábrica PR	CDV09	423.637,45	481.750,00	Mantém
Fábrica PR	CDV10	253.922,24	361.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV08	331.534,05	362.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV14	230.038,83	416.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV23	151.099,55	214.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV11	367.096,77	360.000,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV22	278.405,22	272.000,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV15	89.749,98	130.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV18	57.554,22	108.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV13	309.048,27	408.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV35	261.786,34	361.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV38	326.150,42	358.750,00	Mantém
Fábrica PR	CDV42	95.001,24	90.000,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV05	198.037,20	252.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV21	40.705,44	59.500,00	Mantém
Fábrica PR	CDV12	417.065,75	360.750,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV01	674.851,27	671.000,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV24	82.349,51	112.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV03	261.554,33	204.000,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV17	46.244,06	98.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV06	442.871,50	425.250,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV07	380.947,83	471.750,00	Mantém
Fábrica PR	CDV20	86.521,19	427.000,00	Mantém
Fábrica PR	CDV04	1.013.523,01	883.500,00	Terceiriza
Fábrica PR	CDV02	285.333,53	266.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	Fábrica MG	14.002,06	13.500,00	Terceiriza
Fábrica SP	Fábrica PR	16.919,47	20.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV71	360.349,18	357.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV59	308.414,71	400.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV57	143.167,04	173.250,00	Mantém
Fábrica SP	CDV41	166.986,19	214.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV47	325.275,93	336.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV52	283.876,77	378.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV72	668.149,13	665.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV67	171.467,41	164.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV46	328.009,75	285.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV61	153.500,66	140.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV56	247.572,03	210.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV55	108.517,05	210.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV33	30.201,00	64.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV79	632.394,30	536.250,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV70	334.556,38	330.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV37	89.851,85	147.250,00	Mantém
Fábrica SP	CDV29	146.886,83	325.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV30	266.535,88	593.250,00	Mantém
Fábrica SP	CDV77	59.629,01	50.500,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV54	169.845,55	174.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV39	57.798,65	150.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV45	210.363,12	202.500,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV75	213.022,55	182.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV64	950.886,40	1.000.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV42	1.203.731,40	1.319.500,00	Mantém

Fábrica SP	CDV31	589.681,14	1.062.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV78	122.375,02	105.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV48	271.063,28	280.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV53	335.259,64	348.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV62	117.436,92	166.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV50	115.153,62	120.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV44	46.406,96	126.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV76	579.144,43	500.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV51	69.751,27	116.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV65	268.574,44	220.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV73	481.927,91	420.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV27	247.482,78	416.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV28	174.382,77	294.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV68	514.402,22	420.000,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV60	283.576,44	341.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV36	38.190,59	137.250,00	Mantém
Fábrica SP	CDV66	191.094,26	211.500,00	Mantém
Fábrica SP	CDV69	128.600,56	121.500,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV63	670.724,46	506.250,00	Terceiriza
Fábrica SP	CDV43	90.432,17	306.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV34	79.213,89	114.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV58	312.964,37	450.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV40	222.329,25	235.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV32	33.022,14	77.000,00	Mantém
Fábrica SP	CDV49	354.899,23	270.000,00	Terceiriza