

GUILHERME REY NUNES DA COSTA

ANÁLISE DE TRANSPORTE POR CABOTAGEM EM
EMPRESA DE BENS DE CONSUMO

São Paulo
2006

GUILHERME REY NUNES DA COSTA

ANÁLISE DE TRANSPORTE POR CABOTAGEM EM
EMPRESA DE BENS DE CONSUMO

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

São Paulo
2006

GUILHERME REY NUNES DA COSTA

ANÁLISE DE TRANSPORTE POR CABOTAGEM EM
EMPRESA DE BENS DE CONSUMO

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
2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Costa, Guilherme Rey Nunes da
Análise de transporte por cabotagem em empresa de bens de
consumo / G.R.N. da Costa. -- São Paulo, 2006.
p.

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

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

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Livre Docente Hugo Yoshizaki, meu orientador, pela paciência e pelos conselhos ao longo da realização desse trabalho.

À Escola Politécnica e à École Centrale Lyon que, através de seus professores e alunos, contribuíram para minha formação profissional e amadurecimento pessoal.

Aos meus familiares, meus pais em particular, que me ensinaram desde criança os valores morais do trabalho honesto que me guiaram durante toda minha vida acadêmica na Escola Politécnica.

Aos meus amigos que, graças a suas peculiaridades características, permitiram momentos inesquecíveis ao longo desses anos de faculdade e que sempre estiveram presentes ainda que a distância fosse grande.

À Paula pela compreensão e auxílio nos momentos difíceis da elaboração desse trabalho.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a elaboração desse trabalho.

O conhecimento é uma navegação em um oceano de incertezas através de um arquipélago de certezas.

(Edgar Morin)

RESUMO

Este trabalho foi elaborado como parte de um projeto estratégico de uma empresa de bens de consumo. Esse projeto visa o desenvolvimento de um plano de fornecimento de serviços de transporte de produto acabado. O objetivo desse estudo é a identificação de oportunidades de utilização de um modal de transporte alternativo: a cabotagem.

Um modelo de análise de viabilidade econômica contrapondo economias em frete e aumento de inventário é proposto para avaliar os ganhos do transporte por cabotagem em relação ao tradicional modal rodoviário.

Dessa forma, conclui-se sobre as vantagens e desvantagens da implementação da navegação de cabotagem no território brasileiro.

Palavras-chave: Transporte de carga. Modal de transporte. Cabotagem.

ABSTRACT

This paper was created as part of a consummation goods company's strategic project. It aims a supply plan's development for finished products transportation. This study's objective is to identify opportunities to implement an alternative mode of transportation: the sea shipment.

An economical viability analysis model, which balances freight savings and inventory increase, is proposed in order to evaluate sea shipments' rewards compared to the traditional road transportation.

Therefore, the conclusion is about the advantages and disadvantages of implementing sea shipments on Brazilian territory.

Keywords: Transportation of goods. Mode of transportation. Sea shipment

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Apresentação do problema	15
1.2	Confidencialidade.....	16
1.3	Definição do objeto de estudo.....	16
1.3.1	A empresa	16
1.3.2	A Logística de distribuição	17
1.4	Objetivos do estudo	20
1.5	Escopo do estudo	20
1.6	Importância do estudo.....	21
1.6.1	O contexto	21
1.6.2	Diversidade das modalidades de transporte.....	22
1.6.3	Momento favorável à Cabotagem	23
1.7	Estrutura do Trabalho	24
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	26
2.1	Transporte de carga.....	26
2.1.1	Contexto	26
2.1.2	Desequilíbrio da Matriz de Transportes	28
2.1.3	Fretes.....	30
2.2	Modal Rodoviário	31
2.2.1	Baixo Preço do Frete Rodoviário	31
2.2.2	Modais Alternativos Insuficientes.....	33
2.2.3	Priorização Governamental	35
2.3	Modal Aquaviário – Cabotagem.....	36
2.3.1	Cabotagem	37
2.4	Relação entre Modais	39
2.4.1	Competição entre modais	39
2.4.2	Transporte Multimodal	41

3	METODOLOGIA DE ESTUDO.....	42
3.1	Definição do Problema.....	42
3.1.1	Variáveis	43
3.1.2	Restrições.....	43
3.1.3	Hipóteses	44
3.2	Ciclo de análise.....	44
3.3	Levantamento de dados.....	46
3.3.1	Dados de volume	46
3.3.2	Custos de frete.....	46
3.4	Análise econômica	47
3.4.1	Frete	47
3.4.2	Inventário	49
3.4.3	Viabilidade financeira.....	52
3.5	Critérios de decisão	54
4	APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	55
4.1	Pré-seleção.....	55
4.1.1	Regiões Potenciais	55
4.1.2	Escolha do armador.....	56
4.2	Definição das rotas potenciais	64
4.2.1	Cidades.....	64
4.2.2	Destinatários alvo	65
5	ANÁLISE DE VIABILIDADE	69
5.1	Transferências para Arapiraca.....	69
5.1.1	Economia em frete.....	69
5.1.2	Aumento de Lead Time.....	71
5.1.3	Impactos em inventário.....	72
5.1.4	Fluxo de caixa.....	75
5.2	Clientes em Manaus	79
5.3	Clientes em Fortaleza	83
5.3.1	Impactos para os clientes	84

5.3.2	Contrapartidas	89
5.3.3	Ótica da empresa.....	89
5.3.4	Ótica do cliente	90
6	CONCLUSÃO	96
6.1	Cenário proposto.....	96
6.1.1	Transferências de Anchieta para Arapiraca	96
6.1.2	Transferências de Louveira para Arapiraca	97
6.1.3	Transferências de Perus para Arapiraca	99
6.1.4	Venda para clientes da Região de Fortaleza	99
6.1.5	Venda para clientes de Manaus.....	100
6.2	Plano de implementação.....	101
6.2.1	Primeira fase: Transferências	101
6.2.2	Segunda fase: Venda para cliente em Fortaleza	102
6.2.3	Terceira fase: Expansão	102
6.3	Avaliação do cenário proposto.....	103
6.3.1	Vantagens.....	103
6.3.2	Riscos	104
6.4	Comentários finais	106
6.4.1	Economias logísticas	106
6.4.2	Limitações geográficas	106
6.4.3	Custo de oportunidade.....	108
6.4.4	Cenário econômico	108
6.5	Estudos futuros	109
6.5.1	Afinamento da análise	109
6.5.2	Integração de volumes.....	110
	BIBLIOGRAFIA	111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Algumas marcas da P&G no Brasil	16
Figura 1.2 – Localização das plantas e centros de distribuição da P&G.....	18
Figura 1.3 – Volume de contêineres transportados por cabotagem. Fonte: Syndarma	24
Figura 2.1 – Produtividade por modal de transporte de carga. Fontes : Geipot 2001; Pesquisa Anual de Serviços; IBGE/1998; Bureau of Transportation Statistics e Bureau of Labor Statistics 2000.....	27
Figura 2.2 – Produtividade do sistema de transporte. Fontes : Geipot 2001; Pesquisa Anual de Serviços; IBGE/1998; Bureau of Transportation Statistics e Bureau of Labor Statistics 2000.	28
Figura 2.3 – Matriz de transportes no mundo. Fonte: Anuário estatístico Geipot, 2001.	30
Figura 2.4 – Ciclo vicioso do transporte rodoviário. Retirado de CNT / COPPEAD	32
Figura 2.5 – Jornada de trabalho dos motoristas rodoviários. Fonte: CNT, 1999.....	33
Figura 2.6 – Oferta dos modais de transporte no mundo. Fontes: Banco Mundial; Geipot; CNT; www.guiadelmundo.com	34
Figura 2.7 – Principais portos brasileiros	37
Figura 3.1 – Fluxograma da metodologia de estudo	45
Figura 3.2 – Exemplo de fluxo de caixa do investimento	52
Figura 4.1 – Etapas do serviço porta-a-porta.....	57
Figura 4.2 – BR Costeira: a principal via do transporte marítimo	58
Figura 4.3 – Rota de cabotagem do “Armador A” (retirado do site da empresa)	59
Figura 4.4 – Rotas de cabotagem do “Armador B” (retirado do site da empresa)	60
Figura 4.5 – Volume de cabotagem do “Armador C”	61
Figura 4.6 – Rota de cabotagem “anel 1” do “Armador C”	61
Figura 4.7 - Rota de cabotagem “anel 2” do “Armador C”	62
Figura 4.8 - Rota de cabotagem “anel 3” do “Armador C”	63
Figura 4.9 – Perfil de embarques para clientes da região de Manaus	66
Figura 4.10 – Perfil de embarques para clientes da região de Fortaleza	67
Figura 5.1 – Fluxo operacional da transferência Louveira – Arapiraca via cabotagem.....	72
Figura 5.2 – Distribuição histórica dos prazos de cabotagem para Manaus.....	73
Figura 5.3 – Fluxo de caixa da substituição do modal de transporte para transferências	76
Figura 5.4 – Volumes FTL por cliente da região de Manaus	81

Figura 5.5 – Componentes de inventário no cenário rodoviário	85
Figura 5.6 – Componentes do inventário no cenário de cabotagem.....	86
Figura 5.7 – Volumes por clientes da região de Fortaleza	87
Figura 5.8 – Comparação dos níveis de inventário de cada cenário.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Matriz de Transporte de Carga. Fonte: CNT, 2005	29
Tabela 2.2 – Comparativo da eficiência energética dos modais.....	40
Tabela 3.1 – Metodologia de cálculo de custo de frete	48
Tabela 3.2 – Capacidade por viagem de cada modal	49
Tabela 5.1 – Economias potenciais oferecidas pela implementação da cabotagem para Arapiraca	70
Tabela 5.2 – Lead Time das transferências Louveira - Arapiraca.....	71
Tabela 5.3 – Simulação de níveis de inventários.....	74
Tabela 5.4 – Análise financeira das rotas de transferência para Arapiraca.....	78
Tabela 5.5 – Análise de implementação da cabotagem para clientes da região de Manaus	80
Tabela 5.6 – Análise da cabotagem com origem Anchieta para demais clientes de Manaus ..	82
Tabela 5.7 – Análise de implementação de cabotagem para clientes da região de Fortaleza ..	83
Tabela 5.8 – Lead time do transporte rodoviário para Fortaleza.....	84
Tabela 5.9 – Níveis esperados de inventário no cenário rodoviário.....	85
Tabela 5.10 – Lead time do transporte por cabotagem paraFortaleza.....	85
Tabela 5.11 – Níveis esperados de inventário para o cenário do transporte por cabotagem....	86
Tabela 5.12 – Aumento do inventário em valor	88
Tabela 5.13 – Economias para a empresa.....	90
Tabela 5.14 – Impactos para o cliente no cenário cabotagem “padrão”	91
Tabela 5.15 – Resultados financeiros da cabotagem “padrão”	92
Tabela 5.16 – Lead times otimizados da cabotagem para Fortaleza	92
Tabela 5.17 – Impactos para o cliente no cenário de cabotagem “otimizada”	93
Tabela 5.18 – Resultados financeiros da cabotagem “otimizada”	94
Tabela 5.19 – Impactos para o cliente no cenário da cabotagem “otimizada” apenas para Anchieta.....	94
Tabela 5.20 – Resultados financeiros da cabotagem “otimizada” restrita à Anchieta	95
Tabela 6.1 – Economia com a implementação da cabotagem para as transferências Anchieta - Arapiraca	97
Tabela 6.2 – Economia com a implementação da cabotagem para as transferências Louveira - Arapiraca	98
Tabela 6.3 – Economia com a implementação da cabotagem para o cliente de Fortaleza.....	100

Tabela 6.4 – Comparação do frete da cabotagem para Arapiraca e para Fortaleza	107
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANCH: Planta de Anchieta

ANTT: Agência Nacional de Transportes Terrestres

CD: Centro de Distribuição

CNT: Confederação Nacional do Transporte

FTL: Full Truck Load

HTL: Half Truck Load

LTL: Less than Truck Load

LVR: Planta de Louveira

OTM: Operador de Transporte Multimodal

P&G: Procter & Gamble

TEU: Twenty-feet Equivalent Unit

TIR: Taxa Interna de Retorno

TKU: Tonelada Quilômetro Útil

1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo é feita a introdução ao problema, apresentando os objetivos e ressaltando a relevância do estudo.

1.1 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O autor deste trabalho de formatura é estagiário do Departamento de Logística da P&G do Brasil, onde integra o time de Transporte e Distribuição Física. Além da administração dos centros de distribuição externos às plantas produtivas, é de responsabilidade desse time o gerenciamento do transporte de produtos acabados.

O estudo aqui apresentado é parte de um projeto estratégico para o desenvolvimento de um plano de fornecimento de serviços de transporte de produto acabado que atenda as necessidades atuais e futuras do negócio da P&G no Brasil.

Em empresas que lidam com uma ampla gama de produtos e clientes, resultando em grandes volumes, é comum a existência de diversos processos logísticos. A identificação e o aproveitamento das sinergias existentes entre esses processos desempenham papel fundamental na redução dos custos de distribuição, podendo representar um importante diferencial competitivo no mercado. A implementação de modais diversificados visa uma maior flexibilidade da estrutura de distribuição de carga além, é claro, de uma redução dos custos logísticos associados ao transporte, aproveitando-se justamente da competição entre modais.

1.2 CONFIDENCIALIDADE

Dada a importância estratégica de algumas informações desse estudo, alguns dados foram alterados de forma a manter o sigilo da empresa. Os nomes de parceiros comerciais também foram modificados para que a privacidade dos mesmos fosse mantida.

Entretanto, quaisquer modificações foram feitas de forma a não interferir na relevância do estudo, nem tampouco influenciar nas conclusões desse trabalho.

1.3 DEFINIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

Nesta seção são descritas mais detalhadamente as características da empresa bem como sua estrutura logística de distribuição.

1.3.1 A empresa

A empresa objeto do estudo deste trabalho é a filial nacional da maior empresa mundial de bens de consumo: Procter & Gamble (P&G). A P&G Brasil atua em diversas categorias como, por exemplo: Cuidados com o Lar (*Fabric & Home Care*), Cuidados com o Bebê (*Baby Care*), Proteção Feminina (*Fem Care*), Cuidados com a Saúde (*Health Care*), Cuidados com a Beleza (*Beauty Care*) e Alimentação (*Foods and Beverages*).



Figura 1.1 – Algumas marcas da P&G no Brasil

Alguns anos atrás, a P&G adquiriu em caráter mundial as empresas Wella e, mais recentemente, Gillette. A linha de produtos é, portanto, bem variada, abrangendo desde medicamentos a detergente em pó. Vários destes produtos são líderes de mercado, como as fraldas Pampers e as lâminas Gillette, enquanto outros produtos ainda buscam por seu espaço no mercado. Portanto, a empresa convive com *market shares* que variam entre 10% e 95%.

1.3.2 A Logística de distribuição

1.3.2.1 Plantas e Centros de Distribuição

A P&G possui apenas três plantas produtoras no Brasil. A maior delas, localizada em Louveira, interior de São Paulo, caracteriza-se pela concentração de diversas categorias de produtos. São produzidos produtos das categorias *Baby Care* (fraldas Pampers), *Fem Care* (absorventes Ela, Always), *Hair Care* (xampús Pantene, Pert) e *Health Care* (pomada Hipoglós). Outra planta P&G no Brasil é a planta de Anchieta, localizada em São Bernardo do Campo, cuja produção é dedicada à categoria *Fabric and Home Care*, através das marcas de sabão em pó (Ace, Ariel, Bold, Pop). A terceira e última planta P&G é oriunda da aquisição mundial da Gillette; trata-se de uma planta situada na Zona Franca de Manaus onde são produzidas, principalmente, as lâminas de barbear.

Além das plantas produtoras, a P&G possui três centros de distribuição, cada um com uma função bem determinada. O centro de distribuição de Perus, também localizado no interior de São Paulo, concentra os produtos da linha Wella (adquirida pela P&G no início de 2005) e os produtos vindos da Gillette (linhas Gillette, Oral B e Duracell). A fabricação dos produtos Wella é feita, através de produção terceirizada, pela planta de Belfam, localizada no Rio de Janeiro. A produção é transportada da Belfam até o CD de Perus que é responsável pela distribuição. Da mesma forma, a produção da planta de Manaus também é transferida para o centro de distribuição de Perus.

Outro centro de distribuição da P&G Brasil é o recém inaugurado CD de Goiânia (início de 2006). A principal função desse CD é a distribuição de medicamentos – além de Hipoglós fabricado em Louveira, a P&G Brasil comercializa medicamentos importados como xaropes e pastilhas da marca Vick – a clientes de todo o país. Em se aproveitando da localização geográfica e do compartilhamento dos mesmos canais de distribuição, o CD de Goiânia também atende o volume de produtos Wella de clientes da região centro-oeste e do estado de Minas Gerais.

O último centro de distribuição P&G no Brasil é o de Arapiraca, localizado no interior de Alagoas. Ele é responsável pela distribuição de todas as categorias de produtos (exceto Gillette) aos clientes dos estados do Nordeste (exceto Ceará). Os produtos são recebidos através de transferências rodoviárias com origem nas plantas (para os produtos produzidos), no CD de Perus (para produtos da marca Wella) ou no CD de Goiânia (para medicamentos).

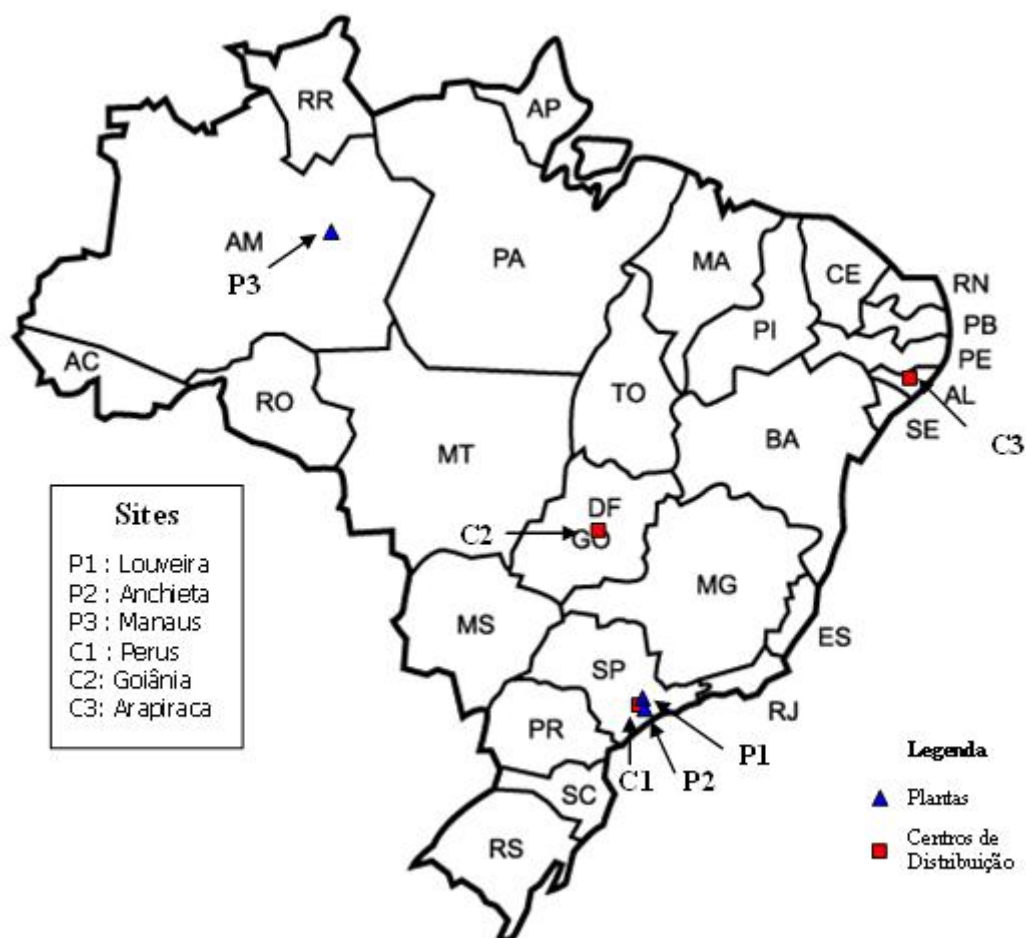


Figura 1.2 – Localização das plantas e centros de distribuição da P&G

Vale destacar também a existência de plantas de contratistas que realizam customizações de produtos. Customizações são operações especiais utilizadas principalmente para efeitos promocionais, como, por exemplo, a criação de embalagens conjuntas de tintura para cabelos e condicionador.

1.3.2.2 Estrutura de distribuição

Por acreditar que o transporte não faz parte da competência estratégica da empresa, a P&G optou por terceirizar toda a atividade de transporte e, portanto, não possui frota própria.

Zonas de transporte foram criadas com base em regiões geográficas. Cada par planta de origem e zona de transporte de destino é representado por uma rota no sistema. Vale destacar que, por questões de estratégia operacional, entregas do tipo FTL (lotação) e LTL (fracionada) têm rotas diferentes, pois possuem prazos de entrega diferentes. As transferências *intersite*, em geral, também são representadas por rotas.

Cada rota pode ser atendida individualmente por uma transportadora. Entretanto, para efeitos de negociação com as transportadoras, as rotas são agrupadas em pacotes e a transportadora que irá operá-los é definida através de um processo de licitação.

Associando a esse formato as últimas aquisições feitas pela P&G – Wella e, recentemente, Gillette –, obtemos uma estrutura de transporte bastante segregada. Não existe integração consolidada que permita a obtenção de economias de escopo e o aproveitamento de sinergias entre rotas das diversas operações da empresa.

Vale destacar que, conforme mencionado anteriormente, a P&G possui uma grande diversidade de produtos, cada um com suas características particulares. A principal diferença, e que de fato exerce influência significativa na operação de transporte, é a densidade da carga.

A categoria de Cuidados para o Lar, composta basicamente pelas linhas de detergente em pó, é uma carga considerada do tipo “pesada”; ou seja, ao se carregar uma carreta com esse tipo de carga, o limite de capacidade é determinado pelo peso. Por outro lado, as categorias de Cuidados Femininos (absorventes) e Cuidados com o Bebê (fraldas) são cargas tipicamente “volumosas”; isto é, são cargas com baixa massa específica (kg/m^3) e que, portanto, têm seu carregamento limitado pelo espaço interno no veículo, e não por sua capacidade de peso.

1.4 OBJETIVOS DO ESTUDO

O objetivo deste trabalho é analisar a rede de transportes de uma empresa multinacional de bens de consumo para avaliar a viabilidade de implementação do modal aquaviário, mais especificamente a cabotagem, como alternativa ao transporte rodoviário.

Para tanto, é necessário identificar sinergias logísticas entre os fluxos atuais de transporte da empresa para combiná-los de maneira otimizada. Dessa forma, serão criados desenhos operacionais pré-definidos de rotas de transporte e destinatários específicos para o modal estudado.

Com tal estrutura diversificada, espera-se obter uma redução dos custos de frete através de uma melhor negociação junto às empresas transportadoras, graças ao maior grau de competitividade entre os modais empregados na operação.

1.5 ESCOPO DO ESTUDO

Algumas características atuais da estrutura de distribuição são tratadas como premissas desse estudo. Dessa forma, não serão propostas mudanças de localização de plantas ou centros de distribuição.

Apenas os processos de responsabilidade do time de Transporte e Distribuição Física serão considerados nesse estudo. Dessa forma, o estudo limitar-se-á ao transporte de produtos acabados, não sendo considerados os fretes de matéria-prima.

Dada a capilaridade envolvida na distribuição do tipo fracionada (LTL – *Less than Truck Load*), serão considerados apenas os fretes do tipo lotação (FTL – *Full Truck Load*), para que haja uma maior produtividade dos modais.

Por outro lado, tanto as transferências intersite (entre plantas e centros de distribuição P&G) quanto os volumes de distribuição a clientes serão utilizados, caso necessário, para otimizar os desenhos de transporte.

Vale ressaltar que, por decisão estratégica da empresa, não será analisada, no contexto desse trabalho de formatura, a operação dos produtos Gillette. Entretanto, ainda que não mencionado explicitamente, sempre será mantida em mente a existência de um forte volume de transferências de produtos fabricados na planta Gillette na Zona Franca de Manaus para o centro de distribuição localizado em São Paulo.

Também não serão questionados nesse estudo, os valores de frete decorrentes das negociações comerciais estabelecidas com os atuais fornecedores utilizados no transporte rodoviário.

1.6 IMPORTÂNCIA DO ESTUDO

1.6.1 O contexto

Novaes (2004) identifica o transporte como o principal elemento de custo logístico para as empresas. Estudos realizados na P&G Brasil estimam que cerca de USD 18.6 MM são gastos anualmente com fretes. Este valor confirma a posição do transporte como principal componente do sistema logístico, representando 55% do

FPLC (*Finished Product Logistic Cost*) – custo logístico do produto acabado – da P&G Brasil.

Além disso, nos últimos anos, a estrutura de fretes da P&G passou por uma série de mudanças devido a modificações da estrutura operacional ocasionadas por evoluções do negócio e alterações realizadas com objetivo de reduzir custos a curto prazo.

Nos últimos quatro anos, foram realizadas duas licitações em âmbito nacional que ocasionaram mudanças no quadro de transportadoras sem, no entanto, um resultado significativo em economia de frete. Associando-se a isso a incorporação de Wella no início de 2005 e de Gillette em outubro de 2006, que trouxeram novas transportadoras a P&G – mantidas por razões estratégicas, para não haver impacto junto aos clientes –, hoje o quadro de transportadoras da P&G conta com cerca de trinta fornecedores (versus sete em 2002).

Somados a esse cenário, estão os inícios de operação do centro de distribuição de Arapiraca, que gerou importantes mudanças na cadeia de transportes no Nordeste, e, mais recentemente, do centro de distribuição de Goiânia.

Nesse contexto, as atuais características da cadeia de transporte e as perspectivas futuras de crescimento do negócio (principalmente com a integração com Gillette) tornam crítica a elaboração de um plano estratégico de fornecimento para transportes. Tal plano deve estar focado na otimização de uma estrutura comercial e operacionalmente diversificada da cadeia logística de transportes.

1.6.2 Diversidade das modalidades de transporte

A rede de distribuição de produtos acabados da P&G no Brasil é quase exclusivamente rodoviária. Atualmente, apenas um cliente localizado em Manaus é atendido via cabotagem, o que representa menos de 1% do volume transportado.

Além disso, é estrategicamente importante para a empresa diversificar sua estrutura de transportes, utilizando não apenas o transporte rodoviário, mas também

os modais aquaviários e ferroviários. Fato esse que pode ser comprovado pela atuação de outras importantes empresas de bens de consumo como a Nestlé e a própria Unilever, principal concorrente da P&G no Brasil.

1.6.3 *Momento favorável à Cabotagem*

Grande parte dos custos referentes ao segmento cabotagem (como o combustível, os custos ligados aos contêineres e o afretamento do navio) são dolarizados, enquanto as receitas dos armadores são em reais. Conseqüentemente, a recente desvalorização do real e, principalmente, a estabilidade monetária permitiram aos armadores oferecerem custos mais competitivos.

Ainda em relação à conjuntura econômica, a cabotagem vem se beneficiando da significativa queda nas taxas de juros brasileiras nos últimos anos. É importante ressaltar que, devido aos maiores lead times envolvidos na cabotagem, o custo de oportunidade ligado ao inventário em trânsito pode tornar-se significativo, dependendo do valor agregado da carga, e inviabilizar o transporte por esse modal. Com menores taxas de juros, uma maior gama de produtos podem ser transportadas via cabotagem.

Adicionalmente, hoje, existe uma forte conscientização de que a viabilidade do segmento de cabotagem está atrelada ao nível de serviço oferecido e, principalmente, da confiabilidade e regularidade do tempo de trânsito da carga.

No que tange ao nível de serviço, é possível perceber a tentativa cada vez maior em agregar valor ao segmento de cabotagem. Nesse sentido, algumas empresas de cabotagem no Brasil oferecem o serviço de “Carga Fracionada”, que consiste em uma ou mais coletas para um ou mais destinos diferentes. Desta forma, amplia-se o mercado alvo, uma vez que a unidade-padrão não precisa ser sempre o contêiner.

Por outro lado, os volumes crescentes, ano após ano, de contêineres transportados via cabotagem têm permitido o aumento do número de embarcações

dedicadas à cabotagem, aumentando assim a frequência de viagens e diminuindo os tempos de espera. A título de exemplo, Ono (2001) cita o intervalo entre viagens praticado na época como sendo de quinze dias. Atualmente, alguns armadores tem saídas e chegadas semanais nos principais portos brasileiros.

Entretanto, o crescimento do segmento da cabotagem não se trata exclusivamente de um fenômeno específico a um único armador. O transporte conteneurizado está em crescimento como um todo, permitindo uma maior oferta de embarcações e a conseqüente redução no intervalo entre viagens.

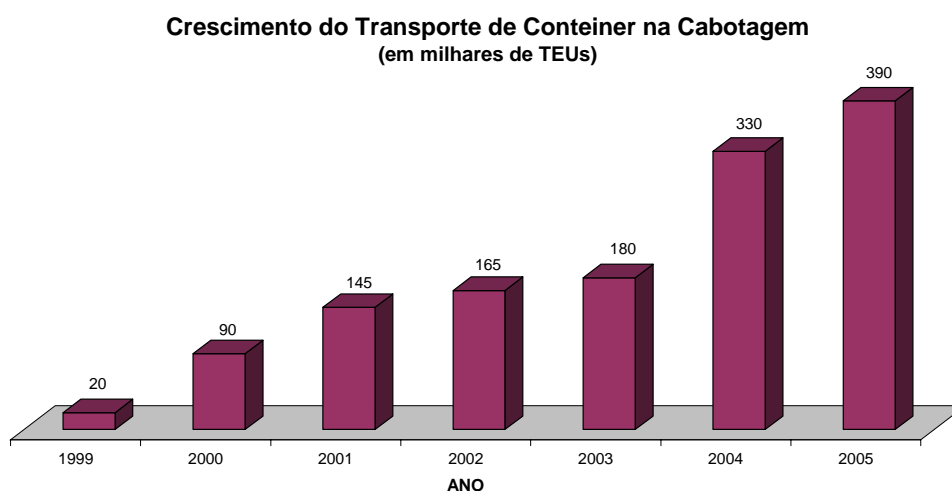


Figura 1.3 – Volume de contêineres transportados por cabotagem. Fonte: Syndarma

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em seis capítulos:

- O Capítulo 1 apresenta uma breve introdução, definindo o problema, os objetivos do trabalho e destacando a importância do estudo;
- O Capítulo 2 faz um apanhado geral da bibliografia relacionada ao tema tratado neste trabalho e traz conceitos importantes para o estudo;
- O Capítulo 3 apresenta a metodologia de análise adotada para o desenvolvimento do trabalho;

- O Capítulo 4 aplica a metodologia para buscar alternativas de rotas para a implementação da cabotagem;
- O Capítulo 5 traz as análises das alternativas propostas, estimando seus resultados esperados;
- O Capítulo 6 reúne as considerações finais sobre o trabalho, destacando oportunidades para a continuação e aprofundamento do estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo aborda uma discussão de conhecimentos e trabalhos julgados pertinentes que estão associados à idéia desenvolvida nesse trabalho. O propósito deste capítulo é de apenas ressaltar alguns aspectos de maior interesse. Não há, portanto, nenhuma pretensão de avaliar todas as referências sobre os assuntos abordados.

2.1 TRANSPORTE DE CARGA

2.1.1 Contexto

O transporte de carga é um serviço de suporte a outros setores. É através dele que os produtos são disponibilizados aos consumidores, viabilizando a produção industrial e comércio externo. Entretanto, assim como qualquer outro serviço, o transporte de carga não é um bem estocável e seu planejamento é de suma importância. No caso de países de dimensões continentais como o Brasil, esse aspecto é ainda mais crítico.

Dessa forma, o transporte de carga afeta a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico do país. De acordo com informações da Pesquisa Anual de Serviços realizada pelo IBGE, o setor de Transportes adicionou R\$ 42 bilhões ao PIB em 1999, gerando cerca de 1,2 milhão de empregos diretos.

Todavia, a falta de planejamento e controle do setor de transportes nacional cria o risco de termos um sistema incapaz de acompanhar o crescimento da

demanda, não apenas em volume, mas principalmente em qualidade, culminando, inevitavelmente, em um colapso do sistema de transporte. Na verdade, o estudo conjunto sobre o transporte de carga no Brasil realizado pela Confederação Nacional de Transporte (CNT) e o Centro de Estudos em Logística (CEL) do COPPEAD-UFRJ em setembro de 2002 já indica alguns sintomas do risco desse colapso:

- Idade média avançada de frota rodoviária (17,5 anos) e locomotivas (25 anos);
- Estradas com condições péssimas, ruins ou deficientes (cerca de 80%);
- Baixa disponibilidade de terminais multimodais;
- Infra-estrutura ferroviária e aquaviária deficiente.

Essa situação precária se reflete em um sistema de transporte ineficiente. Tomando como medida de produtividade o quanto cada trabalhador dos diversos sub-setores do transporte de cargas produz anualmente em termos de milhões de toneladas quilômetro útil (tku), podemos concluir que o Brasil deixa muito a desejar em relação aos Estados Unidos, que podem ser considerados *benchmarking* em eficiência de transportes.

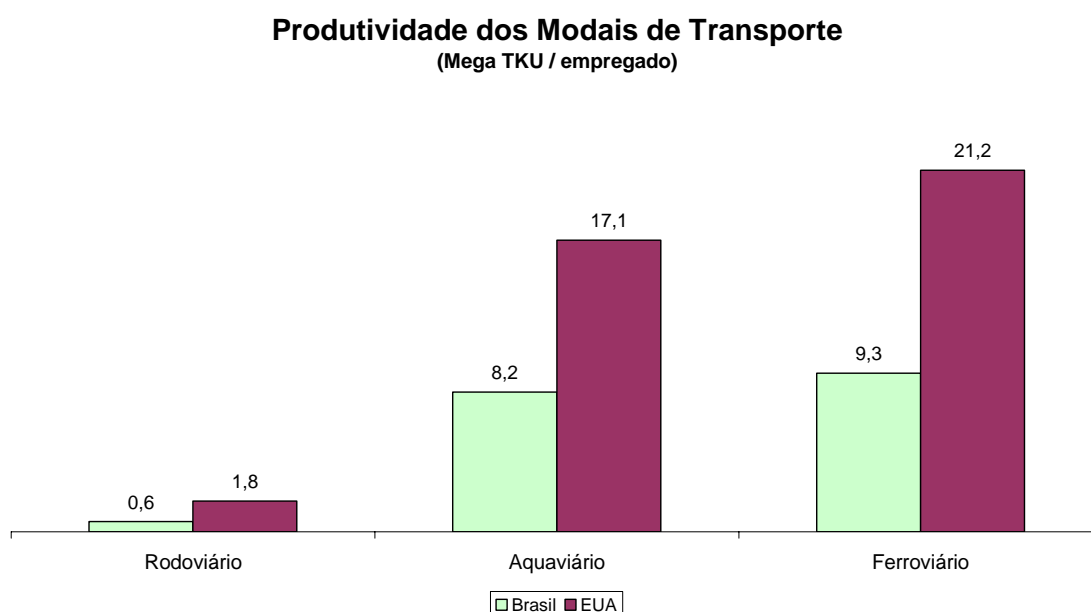


Figura 2.1 – Produtividade por modal de transporte de carga. Fontes : Geipot 2001; Pesquisa Anual de Serviços; IBGE/1998; Bureau of Transportation Statistics e Bureau of Labor Statistics 2000.

Associada à ineficiência de cada um dos modais individualmente, a predominância do modal rodoviário – menos produtivo que os demais – prejudica o desempenho global do sistema brasileiro de transportes.

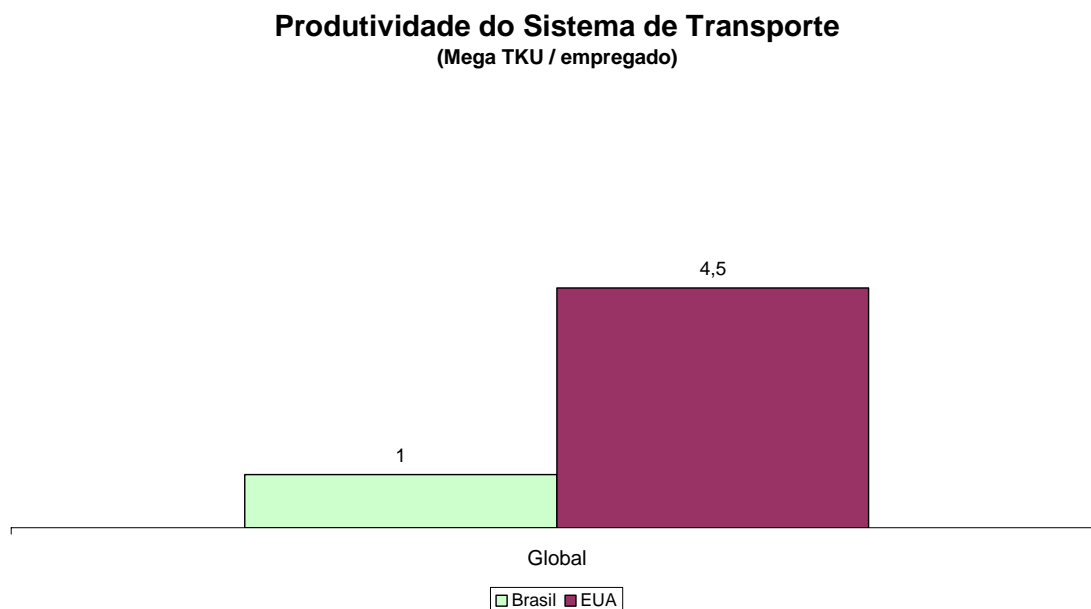


Figura 2.2 – Produtividade do sistema de transporte. Fontes : Geipot 2001; Pesquisa Anual de Serviços; IBGE/1998; Bureau of Transportation Statistics e Bureau of Labor Statistics 2000.

Outro ponto interessante levantado nesse trabalho é a utilização dos estoques como indicativo de que a melhora do setor de transporte pode contribuir para o aumento da eficiência econômica do país. Estima-se que cerca de R\$ 118 bilhões de excesso de estoque são mantidos pelas empresas brasileiras ao longo das cadeias produtivas como forma de se proteger das ineficiências do transporte, consequência de atrasos, acidentes e roubos de carga. Um setor de transportes mais confiável e eficiente poderia diminuir drasticamente este valor, liberando recursos que poderiam ser reinvestidos em atividades produtivas.

2.1.2 Desequilíbrio da Matriz de Transportes

Segundo Novaes (2004), o transporte de carga pode ser classificado de acordo com sua modalidade em:

- Rodoviário;
- Ferroviário;
- Dutoviário;
- Aquaviário;
- Aéreo.

A forma em que o volume total de carga transportada é distribuído em cada um dos modais é conhecido como Matriz de Transporte. Dados estatísticos de 2001 divulgados pela ANTT demonstram a predominância do modal rodoviário:

Tabela 2.1 – Matriz de Transporte de Carga. Fonte: ANTT, 2001

Matriz de Transportes	
Modal	Participação (%)
Rodoviário	61,1
Ferroviário	20,7
Aquaviário	13,6
Dutoviário	4,2
Aéreo	0,4
Total	100

A Figura 2.3, retirada do estudo CNT / COPPEAD, permite a comparação entre a matriz de transporte de diversos países.

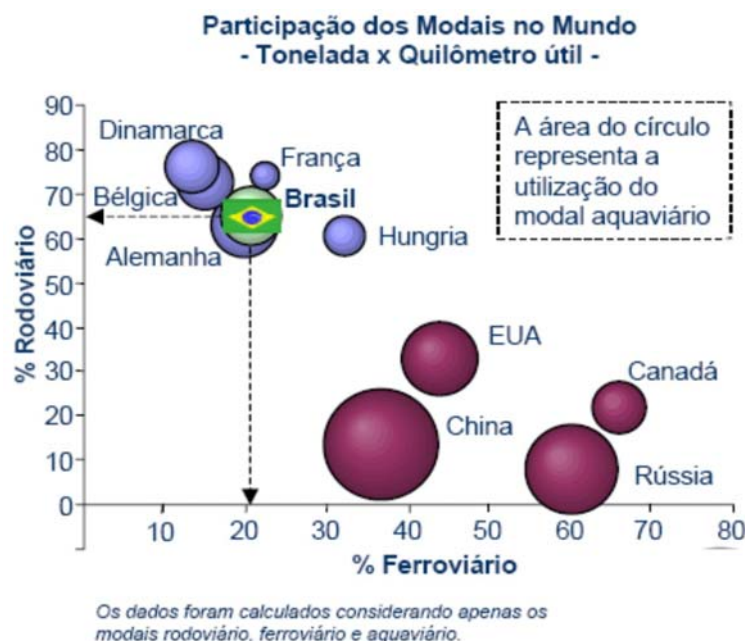


Figura 2.3 – Matriz de transportes no mundo. Fonte: Anuário estatístico Geipot, 2001.

Enquanto outros países de dimensões continentais, como China, Canadá, Rússia e EUA, posicionam-se na parte inferior direita do gráfico – caracterizada por uma baixa utilização do modal rodoviário comparativamente ao aquaviário e, principalmente, ferroviário –, o Brasil encontra-se em uma distribuição com grande concentração rodoviária, típica de países com baixa extensão territorial.

2.1.3 Fretes

Novaes (2004) define as principais formas de transporte de carga como carga de lotação e carga fracionada. Já Caplice e Sheffi (2003) classificam os sistemas de transporte em diretos ou consolidados. Essas definições são, na verdade, complementares.

Os transportadores de carga lotação (Truckload - TL) operam em rotas irregulares e se deslocam da origem até o destino sem paradas intermediárias para consolidação de carga e, portanto, são um modal direto. Já os transportadores de consolidação, tais como os de carga fracionada (Less-than-truckload - LTL) e de

entregas expressas, necessitam de terminais e rotas programadas para coletar pequenas cargas e consolidá-las em uma carga completa.

A estrutura de fretes da P&G segue justamente esta divisão. A partir de um certo volume de pedido, utiliza-se a entrega do tipo lotação, com transporte direto para o cliente. Para pedidos menores, o modelo utilizado é o de carga fracionada; onde a transportadora tem um prazo maior para consolidar volumes (inclusive de outros embarcadores) e entregar ao cliente. No que diz respeito a valores, rotas do tipo lotação têm seu frete fixado em R\$/viagem enquanto rotas de entrega fracionada são pagas em R\$/tonelada.

2.2 MODAL RODOVIÁRIO

Conforme mencionado em seções anteriores, o modal rodoviário tem sido predominante na matriz de transporte brasileira. São muitos os fatores responsáveis pelo domínio do modal rodoviário no sistema de transporte de cargas no Brasil. O objetivo desta seção é destacar alguns deles.

2.2.1 Baixo Preço do Frete Rodoviário

O estudo CNT / COPPEAD definiu o modelo “Círculo Vicioso para o Transporte Rodoviário de Carga” para explicar as principais causas para o baixo valor do frete rodoviário.

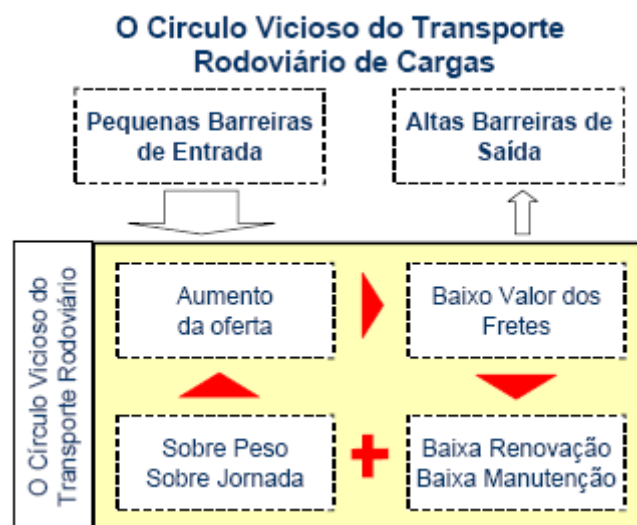


Figura 2.4 – Ciclo vicioso do transporte rodoviário. Retirado de CNT / COPPEAD

O alto índice de desemprego no país e a grande facilidade para se tornar motorista autônomo (basta veículo e habilitação específica) fazem com que a barreira de entrada para o setor rodoviário seja muito pequena. Por outro lado, a baixa qualificação (nível de escolaridade e formação técnica) dos motoristas autônomos representa uma barreira importante para a saída do mercado. Dessa forma, cria-se um desequilíbrio entre a oferta e a demanda por transporte rodoviário, ocasionando uma diminuição artificial do valor dos fretes.

Além disso, os baixos valores de frete não permitem investimentos em renovação da frota e até mesmo em manutenção. Embora a curto prazo isso resulte numa redução dos valores de frete rodoviário, a médio e longo prazo gera uma situação insustentável pois a frota perde sua capacidade de transportar adequadamente.

Por outro lado, na tentativa de aumentar as receitas, temos dois fenômenos: o sobre peso e a sobre jornada. A ausência (ou inoperância) de postos de pesagem associada a uma fiscalização deficiente permite o excesso de peso no transporte rodoviário, resultando num aumento estatístico da capacidade de transporte. Da mesma forma, longas jornadas de trabalho (ver Figura 2.5) aumentam artificialmente a oferta, permitindo pressões do mercado para reduções ainda maiores do valor de frete.

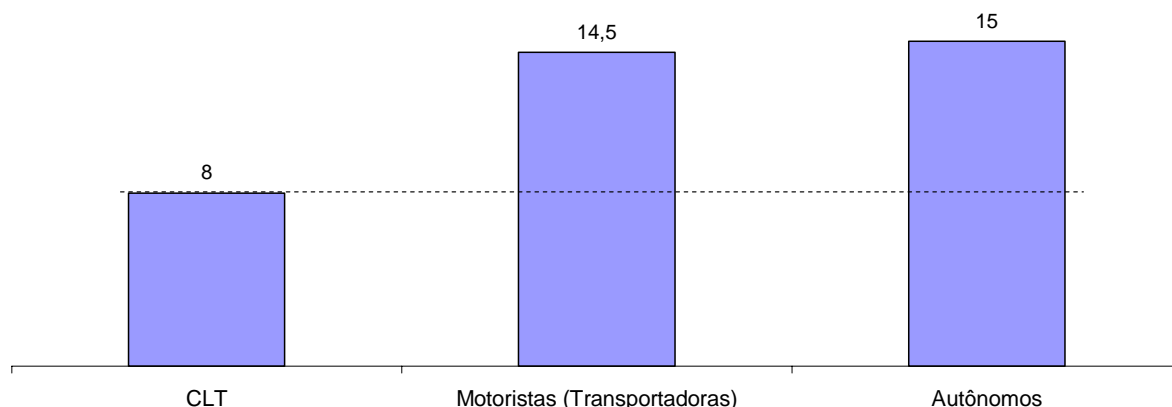
Horas trabalhadas por dia

Figura 2.5 – Jornada de trabalho dos motoristas rodoviários. Fonte: CNT, 1999.

Na opinião de Geraldo Vianna (presidente da NTC & Logística), o frete rodoviário artificialmente barato resultante desse círculo vicioso, na prática, se torna um desestímulo para o desenvolvimento dos outros modais, funcionando como uma espécie de “dumping” involuntário.

2.2.2 Modais Alternativos Insuficientes

A disponibilidade de infra-estrutura do modal rodoviário é significativamente maior que dos outros modais. A Figura 2.6 mostra o chamado índice de densidade de infra-estrutura (calculado a partir do número de quilômetros de infra-estrutura disponível por cada 1000 km² de área do país).

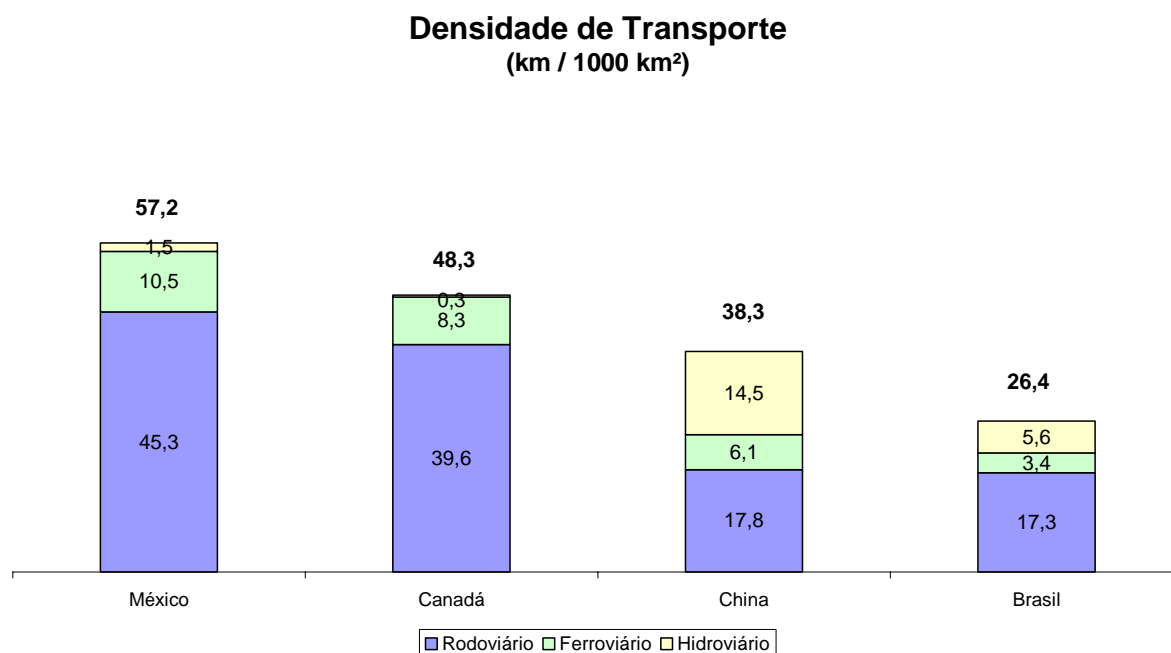


Figura 2.6 – Oferta dos modais de transporte no mundo. Fontes: Banco Mundial; Geipot; CNT;
www.guiadelmundo.com

Percebe-se neste gráfico uma menor disponibilidade de infra-estrutura de transporte no Brasil, sobretudo no modal ferroviário, representando uma reduzida oferta. Essa baixa disponibilidade, evidentemente, limita o crescimento da participação do modal ferroviário na matriz de transportes.

Além de pouco numerosa, a malha ferroviária brasileira encontra-se segmentada em sub-malhas regionais concessionadas independentemente. A deficiente regulamentação garantindo o tráfego mútuo e o direito de passagem entre as concessionárias dificulta a operação do sistema ferroviário como um todo, o que viabilizaria o transporte de grandes distâncias.

Outro grande entrave para a expansão do modal ferroviário é o alto custo do capital no Brasil. Embora as margens operacionais no Brasil sejam inclusive melhores que em outras regiões do globo – o estudo CNT / COPPEAD estima em 31% no Brasil versus 15% nos EUA, por exemplo –, o retorno sobre o investimento é em geral negativo.

Embora maior, a disponibilidade do modal hidroviário não é aproveitada em toda sua plenitude por causa da localização dos rios navegáveis e da necessidade de se intervir para melhorar a navegabilidade em diversos trechos. Além disso, há

uma grande morosidade na resolução de questões ambientais ligadas às hidrovias, que na prática acabam não saindo do papel.

Outro aspecto importante é necessidade de desenvolvimento da infraestrutura de terminais hidroviários no Brasil para viabilizar operações intermodais como forma de ampliação da demanda por transportes hidroviários. Estes terminais exercem funções de transferência e armazenagem de carga, e a competitividade do modal hidroviário está fortemente relacionada ao desempenho desses terminais.

Entretanto, a navegação de interior é o setor de transportes que tem recebido o menor grau de investimento. De acordo com o Ministério de Transportes, foram apenas R\$ 200 milhões no período 1995 a 2000, contra R\$ 8 bilhões (40 vezes mais) no setor rodoviário.

As características ligadas ao setor de cabotagem são exploradas mais detalhadamente na seção 2.3.

2.2.3 Priorização Governamental

Por vários anos, os investimentos públicos priorizaram o setor rodoviário de carga permitindo que o modal se desenvolvesse sobre uma estrutura construída sob forte subsídio e sem ônus direto para o setor e sem cobrança por sua utilização.

O lema de campanha do presidente Washington Luís na década de 20 representa bem a histórica priorização dos investimentos públicos no desenvolvimento da infra-estrutura rodoviária: “Governar é Abrir Estradas”. Durante seu governo e nos seguintes, os investimentos foram direcionados para a construção de estradas, pavimentação de vias e manutenção da malha rodoviária. Essa política de desenvolvimento focado no modal rodoviário ganhou força ainda maior com a chegada das indústrias automobilísticas nas décadas de 50 e 60.

Mesmo considerando que a situação atual da infra-estrutura rodoviária encontra-se bastante deteriorada, percebe-se que o legado rodoviário ainda persiste sob a forma de uma forte cultura de utilização deste modal, com uma conseqüente

falta de conhecimento profundo a respeito das vantagens e desvantagens dos modais alternativos.

2.3 MODAL AQUAVIÁRIO – CABOTAGEM

A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) define cinco classes de navegação:

- Navegação de cabotagem: é aquela realizada entre os portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou estas e as vias navegáveis interiores;
- Navegação de longo curso: navegação realizada entre portos brasileiros e estrangeiros;
- Navegação interior: é aquela realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional;
- Navegação de apoio marítimo: é a realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuem nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos.
- Navegação de apoio portuário: realizada exclusivamente nos portos e terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias.

O Brasil é um país rico em recursos hídricos e, portanto, tem um grande potencial para o modal aquaviário. Atualmente, são mais de quarenta portos em funcionamento no território nacional. O mapa abaixo mostra os principais portos brasileiros.



Figura 2.7 – Principais portos brasileiros

2.3.1 Cabotagem

No Brasil, cerca de 80% da população vive a até 200 km da costa, que tem aproximadamente 7400 km de extensão. Dessa forma, as principais cidades, pólos industriais e centros consumidores estão concentrados no litoral ou regiões próximas a ele. Neste cenário, o segmento de cabotagem surge – ou, ao menos, deveria surgir – naturalmente como uma opção para a cadeia de suprimentos no território nacional.

2.3.1.1 Contexto histórico

No início do século XX, a malha ferroviária brasileira apresentava condições precárias e a rede rodoviária era praticamente inexistente. Por essa razão, o segmento de cabotagem foi o principal modal no Brasil até o início da década de 30 (período em que se iniciaram os investimentos estatais nas rodovias), sendo muito utilizado no transporte de cargas a granel (ONO, 2001).

No cenário de incentivo governamental ao modal rodoviário nas décadas de 50 a 90, o modal marítimo de cabotagem sofreu com a escassez de recursos e foi gradativamente perdendo espaço na matriz de transportes.

O contexto para o transporte marítimo começou a melhorar no final dos anos 90. Além de um cenário nacional mais favorável, com uma economia estabilizada e os índices inflacionários controlados, um conjunto de leis (modernização dos portos, fretamento de navios com bandeiras estrangeiras e regulamentação do operador multimodal) beneficiou o transporte por cabotagem na última década (RORATO, 2003).

2.3.1.2 Situação Atual

Conforme visto na seção 1.6.3 deste trabalho, o cenário atual mostra-se bastante favorável para a cabotagem. De acordo com Ono (2001), o segmento vem se mostrando uma alternativa adequada e economicamente viável para transportes de longas distâncias, permitindo aos embarcadores uma reestruturação de sua cadeia logística, permitindo maior flexibilidade.

Existe um grande potencial para o crescimento do segmento, podendo gerar mudanças gradativas, porém significativas, na matriz de transporte brasileira. Dessa forma, haveria uma maior competitividade no setor de transporte de carga, ocasionando uma redução dos custos de transporte na cadeia logística.

2.4 RELAÇÃO ENTRE MODAIS

2.4.1 Competição entre modais

Siqueira (2000) quantificou a competitividade rodoviário-cabotagem através dos valores de frete na rota Manaus São Paulo. Os cálculos realizados apontaram para uma economia de 43% para o R\$/ton – quando considerado o R\$/m³, a economia passa a 22% – da cabotagem em relação ao rodoviário.

De forma mais ampla, Ono (2001) estudou a viabilidade do transporte marítimo de contêineres por cabotagem na costa brasileira do ponto de vista do armador. Para tanto, criou modelos matemáticos de programação linear e analisou diversas rotas e diferentes modelos de embarcação porta-contêineres.

Entretanto, Ono (2001) ressalta que, para tornar possível a transferência de carga do modal rodoviário para o modal aquaviário, o transporte rodoviário deve integrar-se à cabotagem. A logística integrada, portanto, passa a ter um papel crucial na viabilização de um nível de serviço adequado a baixos custos para o embarcador.

Rorato (2003) explica essa integração dos modais no chamado porta a porta rodo-hidroviário. Para facilitar a movimentação e a produtividade no transporte, a carga é acondicionada em unitizadores do tipo contêineres ISO 20" ou 40" de comprimento. O porta a porta rodo-hidroviário tem, então, as seguintes etapas:

- Deslocamento, através de veículo rodoviário, do contêiner vazio até o local de origem da carga;
- Realização do carregamento efetivo do contêiner (estufagem ou ova);
- Deslocamento, via transporte rodoviário, do contêiner cheio até o porto de origem;
- Armazenagem no porto e carregamento do contêiner no navio;
- Deslocamento da embarcação até o porto de destino;

- Transbordo do contêiner para veículo rodoviário;
- Deslocamento, por modal rodoviário, até o ponto de destino da carga;
- Descarregamento (desova) do contêiner;
- Retorno, através de veículo rodoviário, do contêiner vazio até o porto de destino.

Além dos custos diretamente ligados a frete, outro ponto importante de comparação entre os segmentos rodoviário e cabotagem é o custo/benefício do combustível. Ainda que o transporte rodoviário se beneficie de custos subsidiados de combustível, ao passo que os armadores comprem óleo de acordo com o preço internacional, o transporte por cabotagem ainda pode oferecer vantagens para trechos de percurso mais longo. Ono (2001) exemplifica esse ponto através do trecho de Santos a Manaus: em uma embarcação de 700 TEUS, o custo do combustível representa 5% do frete, já numa viagem rodoviária o combustível representa 23%.

Grande parte dessa diferença é explicada pela eficiência energética. O quadro comparativo abaixo mostra que a cabotagem chega a ser até quatro vezes mais eficiente, do ponto de vista energético, que o transporte rodoviário.

Tabela 2.2 – Comparativo da eficiência energética dos modais

Eficiência Energética

Comparativo Navio x Carreta		
<i>Trecho São Paulo/Belém (2933) - Navio 950 TEUS x Carreta 25ton</i>		
	Navio	Carreta
Combustível consumido (litros)	264000	1467
Capacidade de Transportes (Ton)	17100	25
Equivalente em carretas	684	1
Consumo Total (litros)	264000	1003428
Eficiência Energética (litros/ton transportado)	15,4	58,7
Notas:		
<i>Consumo</i>	38 ton/dia	2 km/l

2.4.2 Transporte Multimodal

Segundo Keedi (2004), tanto a multimodalidade quanto a intermodalidade são operações que se realizam pela utilização de mais de um modal de transporte. Ou seja, utilizar modalidades diferentes para transportar uma carga entre seu ponto de origem e seu destino final.

Se por um lado, na intermodalidade há uma divisão de responsabilidade entre os transportadores – caracterizada pela emissão individual de documentos de transporte para cada modal –, na multimodalidade, ao contrário, existe a emissão de apenas um documento de transporte, cobrindo o trajeto total da carga. Este documento é emitido pelo Operador de Transporte Multimodal (OTM).

De acordo com a ANTT, o OTM é a pessoa jurídica contratada como principal para a realização do Transporte Multimodal de Cargas da origem até o destino, por meios próprios ou por intermédio de terceiros. Ele assume a responsabilidade pela execução desses contratos, pelos prejuízos resultantes de perda, por danos ou avaria às cargas sob sua custódia, assim como por aqueles decorrentes de atraso em sua entrega, quando houver prazo acordado. Além dos transportes, inclui os serviços de coleta, unitização, desunitização, movimentação, armazenagem e entrega de carga ao destinatário.

3 METODOLOGIA DE ESTUDO

3.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

O atual plano de reestruturação da rede de distribuição de produtos acabados da P&G Brasil prevê uma expansão da utilização de modais alternativos ao rodoviário para o transporte de carga. O problema estudado nesse trabalho consiste em encontrar rotas viáveis para o segmento de cabotagem.

Em comparação ao modal rodoviário, a cabotagem apresenta vantagens e desvantagens. Como vantagens podemos mencionar:

- Custos competitivos: a cabotagem apresenta uma melhor relação custo por TKU para longas distâncias;
- Integridade da carga: baixa incidência de avaria, reduzindo o índice de rejeição por parte do recebedor;
- Segurança: encurta a distância terrestre percorrida, evitando o roubo de carga;
- Menor poluição: o transporte aquaviário tem uma melhor eficiência energética.

Em contrapartida, os principais pontos fracos da cabotagem são:

- Frequência: os principais portos possuem saídas apenas semanais de navios;

- Tempo de viagem: o transit time da navegação é superior àqueles obtidos pelo modal rodoviário;
- Escala: devido aos volumes envolvidos, há uma grande concentração de risco.

3.1.1 Variáveis

As variáveis de decisão a serem determinadas nesse estudo são a utilização ou não da cabotagem como modal de transporte de carga para cada um dos pares origem / destino.

3.1.2 Restrições

Alguns aspectos da cadeia de distribuição devem ser mantidos, não podendo ser desrespeitados:

- Localização das plantas e centros de distribuição: são consideradas fixas;
- Volume: devem ser considerados apenas os volumes P&G. Devido a recente integração, os volumes referentes à operação Gillette não devem sofrer alterações em sua distribuição;
- Local de expedição: a planta ou centro de distribuição abastecedor de uma determinada região ou cliente deve ser mantido o mesmo, pois se supõe que já esteja caracterizado o cenário ideal, considerando custos logísticos e incentivos fiscais.
- Perfil de expedição: considera-se que os clientes comprem da forma que lhes é mais conveniente e, por essa razão, embarques do tipo

fracionado (LTL) não podem ser alterados para lotação (FTL), nem vice-versa.

- Padrão de qualidade: espera-se que os níveis mínimos de qualidade da P&G sejam respeitados; razão pela qual o transporte de cabotagem deverá ser containerizado.

3.1.3 Hipóteses

Ao longo desse trabalho, foram adotadas algumas hipóteses simplificadoras:

- Custos operacionais: foi considerado que não existem diferenças significativas nos custos de expedição e recebimento das plantas e centros de distribuição entre a operação rodoviária (essencialmente caminhões baú) e via cabotagem (containerizada).
- Rotas independentes: foi considerado que o modal adotado em uma determinada rota não influencia nas demais escolhas.
- Capacidade: supõe-se que não haja limite para o volume transportado via cabotagem.
- Cenário estável: foi considerado que o cenário atual do transporte brasileiro não sofrerá grandes modificações pelos próximos anos. Assim, as comparações realizadas entre os modais continuarão válidas a médio prazo.

3.2 CICLO DE ANÁLISE

Essa seção apresenta o fluxograma da metodologia de análise utilizada para o desenvolvimento desse trabalho.

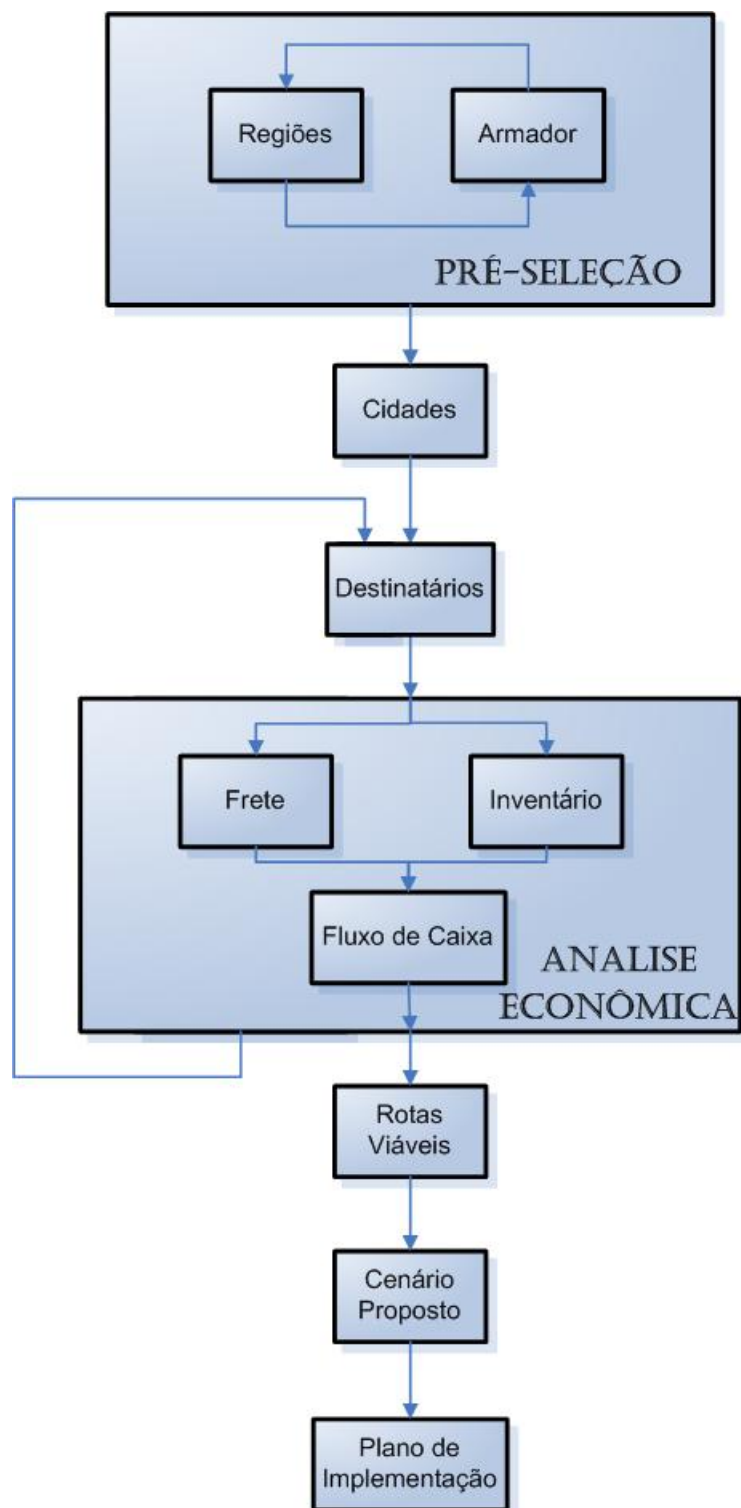


Figura 3.1 – Fluxograma da metodologia de estudo

3.3 LEVANTAMENTO DE DADOS

Para garantir a confiabilidade das simulações realizadas nesse estudo, optou-se por utilizar dados reais sempre que possíveis, ou as melhores estimativas conhecidas.

3.3.1 Dados de volume

Foram utilizados os dados históricos disponíveis no sistema da empresa. Ainda que os produtos da P&G não sofram nenhum fenômeno de sazonalidade ao longo do ano, sempre foram analisados períodos de no mínimo doze meses. Entretanto, para capturar os efeitos do crescimento de mercado da empresa, o volume anualizado era calculado, em geral, com base nos dados do último trimestre.

3.3.2 Custos de frete

Os valores de frete rodoviário (R\$/viagem) utilizados nas simulações correspondem às tabelas que a P&G tem negociada com seus parceiros atuais. Conforme mencionado anteriormente, não é escopo desse trabalho alterar condições comerciais já estabelecidas, tampouco propor novos transportadores. Por essa razão, esses valores são tomados como referência para as comparações com o modal aquaviário.

Para a obtenção dos fretes do segmento de cabotagem, a abordagem utilizada foi diferente, uma vez que o modal era utilizado apenas para a rota de Manaus. Os valores utilizados nas análises foram obtidos através de um contato comercial inicial com armadores, com base em uma previsão inicial de volume.

3.4 ANÁLISE ECONÔMICA

Para avaliar a viabilidade econômica de cada uma das rotas potenciais são considerados basicamente dois pontos:

- Custos de frete;
- Aumento de inventário.

Visando adequar os estudos às metas da empresa, as análises econômicas terão sempre como base de referência o período de um ano.

3.4.1 Frete

Serão considerados apenas os embarques do tipo lotação (FTL) e, portanto, tanto o frete rodoviário quanto o por cabotagem tem seus preços fixados por viagem. Entretanto, a comparação pura e simples dos valores R\$/viagem é inadequada, uma vez que as capacidades de carga de cada um dos modais são diferentes.

Portanto, é necessário analisar os seguintes fatores:

- V_{anual} : quantidade anual de carga transportada na rota estudada. Pode ser medida em peso (kg) ou em volume (m^3) dependendo da característica da carga.
- Q: capacidade de carregamento do veículo em peso ou volume, dependendo da característica da carga analisada.
- N_x : número de viagens necessárias no modal “x” para o transportar o volume de carga considerado.
- P_x : valor do frete por viagem realizada no modal “x”.
- F_x : valor total anual do frete para a rota considerada com o modal “x”.

Dessa forma, é possível obter a gasto total com o frete propriamente dito. Entretanto, existe outro ponto importante a ser considerado: os custos ligados ao seguro e ao gerenciamento de risco (GR). De maneira geral, esses custos representam uma porcentagem do valor transportado. Por isso, são inclusos na análise:

- T_{anual} : somatória dos valores das notas fiscais transportadas ao longo do ano na rota estudada.
- I_x : taxa associada ao seguro da carga e ao gerenciamento de risco no transporte pelo modal “x”.
- A_x : valor total anual relacionado a seguro e GR no transporte pelo modal “x”.

Adicionando-se os custos do frete base àqueles de seguro e GR, obtém-se os custos totais de cada um dos modais.

A Tabela 3.1 mostra a metodologia completa de cálculo dos custos de frete para uma determinada rota potencial de substituição de modal.

Tabela 3.1 – Metodologia de cálculo de custo de frete

Cenário comparativo de modais - Custos de Frete		
<i>Considera custos base + ad valorem (seguro e ger. risco)</i>		
	Rodoviário	Cabotagem
Volume Anual	V_{anual}	V_{anual}
(/) Capacidade por veículo	Q_{rod}	Q_{cab}
(=) Número de expedições necessárias	$N_{\text{rod}} = V_{\text{anual}} / Q_{\text{rod}}$	$N_{\text{cab}} = V_{\text{anual}} / Q_{\text{cab}}$
(x) Valor do Frete (R\$)	P_{rod}	P_{cab}
(=) Custo Frete base	$F_{\text{rod}} = N_{\text{rod}} \times P_{\text{rod}}$	$F_{\text{cab}} = N_{\text{cab}} \times P_{\text{cab}}$
Valor Anual Transportado (R\$)	T_{anual}	T_{anual}
(x) Taxa de ad-valorem	I_{rod}	I_{cab}
(=) Custo Ad-valorem	$A_{\text{rod}} = T_{\text{anual}} \times I_{\text{rod}}$	$A_{\text{cab}} = T_{\text{anual}} \times I_{\text{cab}}$
(=) Custo Total	$C_{\text{rod}} = F_{\text{rod}} + A_{\text{rod}}$	$C_{\text{cab}} = F_{\text{cab}} + A_{\text{cab}}$
Economia potencial (R\$)	$E = C_{\text{rod}} - C_{\text{cab}}$	

É evidente que os resultados da análise são muito sensíveis às capacidades (Q_x) de cada veículo do modal x. Vale destacar, no entanto, que essa capacidade

não depende exclusivamente das dimensões físicas do baú (no caso rodoviário) ou do contêiner (no caso da cabotagem), pois existem perdas inerentes ao processo de carregamento (tamanho de pallets e/ou caixas) que reduzem a capacidade útil de carregamento. Portanto, é fundamental que os valores de capacidade utilizados sejam os mais reais possíveis.

Para os carregamentos rodoviários em caminhão baú, a capacidade útil foi obtida através do histórico das expedições, uma vez que existe uma longa experiência com esse tipo de veículo. Já a capacidade útil do contêiner foi obtida através de embarques testes realizados na planta de Louveira.

Os resultados são apresentados na Tabela 3.2:

Tabela 3.2 – Capacidade por viagem de cada modal

Capacidades por Veículo

	Baú	Contêiner 40 HC
Comprimento (m)	13,5	12,0
Largura (m)	2,6	2,4
Altura (m)	2,7	2,7
Volume Total (m ³)	94,8	76,1
Perdas (%)	14,5%	8,1%
Volume útil (m³)	81,0	70,0

Uma vez que o limite de carregamento para as cargas densas – como os detergentes em pó – é a capacidade de peso do veículo, as considerações acima são pertinentes apenas para as cargas leves, cuja limitação de embarque são as dimensões volumétricas do baú ou contêiner.

3.4.2 Inventário

Já foi visto anteriormente que o segmento de cabotagem possui um *transit time* superior ao transporte rodoviário. Em se considerando ainda as eventuais esperas devido à baixa frequência de navios, os prazos totais da cabotagem são sensivelmente maiores aos do transporte rodoviário.

3.4.2.1 Em trânsito

Esse aumento de lead time inevitavelmente acarreta um aumento de inventário em trânsito. É importante destacar que será considerado como inventário em trânsito toda carga que já está comprometida com seu destinatário, ainda que não esteja fisicamente em movimento. Por exemplo, uma carga que se encontra aguardando a chegada do navio, mas que já teve nota fiscal emitida ao cliente, é considerada como inventário em trânsito.

Vejamos o modelo utilizado para calcular o aumento do inventário em trânsito. Sejam:

- LT_x: lead time do modal “x” (em dias);
- P: período de tempo analisado (em dias);
- V: volume transportado ao longo do período P;

A média de inventário em trânsito I_x associado ao modal “x” ao longo do período será:

$$I_x = V \times \frac{LT_x}{P}, \text{ onde o fator } \frac{LT_x}{P} \text{ pode ser interpretado como a}$$

proporção de tempo do período em que a carga permanece em trânsito.

Logo, a variação líquida de inventário em trânsito associada à substituição de um modal “x” para um modal “y” será:

$$\Delta I_{x \rightarrow y} = I_y - I_x = V \times \frac{LT_y}{P} - V \times \frac{LT_x}{P} = V \times \frac{(LT_y - LT_x)}{P} = V \times \frac{\Delta LT_{x \rightarrow y}}{P}$$

3.4.2.2 Estoque de segurança

O estoque necessário para satisfazer a demanda média durante o tempo entre recebimentos sucessivos é chamado de cíclico ou regular. Entretanto, como o

tempo de entrega e a demanda possuem variações aleatórias e não podem ser previstos sem erros, é necessário manter um estoque adicional – o estoque de segurança – para garantir um determinado nível de disponibilidade.

Na P&G existem ferramentas específicas para o cálculo de estoque de segurança. O modelo utilizado nessa ferramenta pondera tanto aspectos operacionais (por exemplo: prazos de entrega, tempo de reação da planta) e estratégicos (como objetivos de nível de serviço).

Não sendo o objetivo desse trabalho o controle de inventários, e visando manter a confidencialidade da ferramenta – que dá importâncias diferentes a cada um dos fatores – desenvolvida pela empresa, o modelo utilizado não será explicitado nesse trabalho. No entanto, o conceito principal sobre o qual ele se baseia é o do amplamente conhecido método do ponto de pedido com incerteza da demanda e do tempo de abastecimento.

A equação de base do modelo é a seguinte:

$$SS = K \cdot \sigma \cdot \sqrt{TRT} \quad , \text{ onde:}$$

- SS : estoque de segurança;
- K : fator de segurança que depende principalmente do nível de serviço (disponibilidade de produto) desejado.
- σ : erro padrão total. Consolida os erros de previsão, a variação da demanda e as incertezas de lead time e da programação da produção;
- TRT : tempo total de reação. Inclui desde o tempo de reação da planta até o tempo necessário para disponibilização no destino.

3.4.3 Viabilidade financeira

De maneira geral, a adoção do transporte por cabotagem em uma determinada rota exige um investimento inicial ligado ao aumento de inventário. Em contrapartida, a operação traz benefícios ligados a economias em frete.

Em termos de fluxo de caixa, temos:

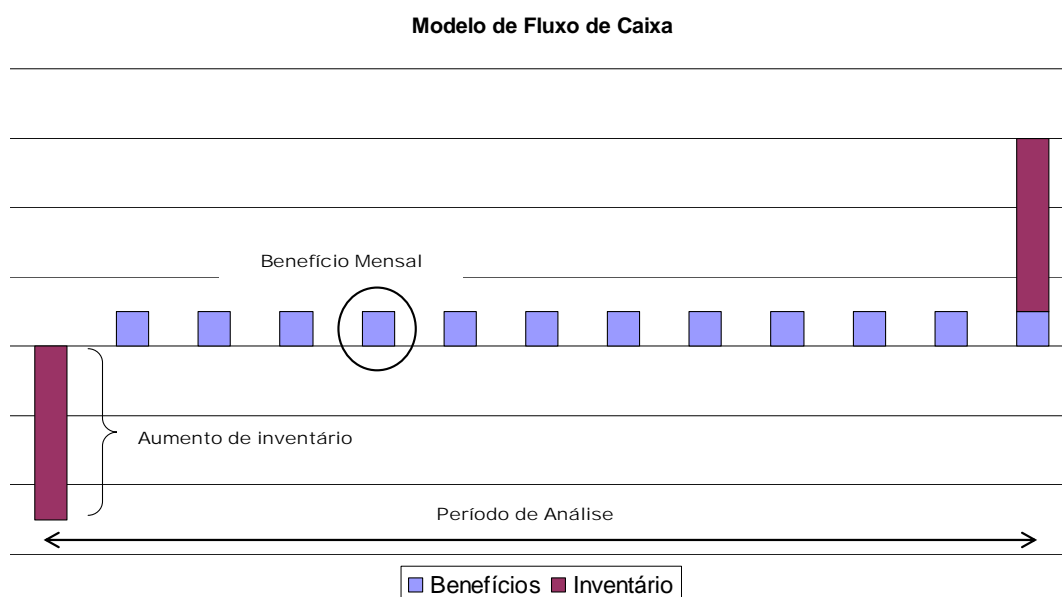


Figura 3.2 – Exemplo de fluxo de caixa do investimento

A viabilidade ou não da substituição do modal rodoviário pela cabotagem é resultado de quão atrativos são os benefícios em relação ao investimento necessário.

Uma vez que cada uma das rotas envolve investimentos de magnitude diferentes, para facilitar a comparação entre elas, serão usadas medidas como o tempo de retorno (pay-back primário ou alavancado) e a taxa interna de retorno (TIR).

3.4.3.1 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A TIR permite encontrar o potencial máximo de um investimento, isto é, o percentual de remuneração que o investimento oferece.

Na prática, calcular a TIR é encontrar a taxa de juros tal que o valor presente do investimento seja nulo, ou seja, que iguale receitas e despesas na data zero.

$$VP = \sum \frac{(R_n - D_n)}{(1 + i_{TIR})^n} = 0 \Leftrightarrow \sum \frac{D_n}{(1 + i_{TIR})^n} = \sum \frac{R_n}{(1 + i_{TIR})^n}, \text{ onde:}$$

- VP: valor presente do investimento;
- R_n : receita no período n;
- D_n : despesa no período n;
- i_{TIR} : taxa interna de retorno.

Ao calcular a TIR de um certo investimento, fica determinado o percentual de ganho que ele oferece ao investidor. Portanto, para efeitos de viabilidade, deve-se comparar a TIR com o retorno mínimo que se espera ganhar com tal investimento: a taxa mínima de atratividade (TMA). Se a TIR for maior (ou até igual) a TMA, o investimento deve ser aceito; caso contrário deve ser recusado, pois oferece retorno inferior ao mínimo exigido.

3.4.3.2 Tempo de retorno – pay-back

Para que um investimento seja interessante, não basta considerar apenas o retorno que ele fornece. É preciso avaliar, também, o quão rapidamente esse retorno ocorrerá. A principal medida nesse sentido é o pay-back, que consiste no período de tempo necessário para recuperar integralmente o capital investido.

Existem duas vertentes do pay-back: o primário e o alavancado. O pay-back primário considera a somatória simples dos investimentos, custos, despesas e

receitas independente do período em que ocorrem. Já o pay-back alavancado utiliza uma técnica menos simplista e considera a distribuição dos fluxos de caixa ao longo do tempo.

Ainda que o pay-back alavancado tenha um racional mais consistente, ambas abordagens serão tratadas na seqüência desse estudo, para que as conclusões não fiquem exclusivamente associadas a uma determinada TMA – o payback primário independe de taxa de juros.

3.5 CRITÉRIOS DE DECISÃO

Serão consideradas aprovadas as rotas que apresentarem vantagens econômicas (segundo metodologia explicada neste capítulo) e que não resultem em aumento significativo da complexidade operacional.

Dada a relativa arbitrariedade na avaliação da complexidade operacional, a decisão será tomada em acordo com a gerência de transportes. Entretanto, um bom indicativo da qualidade da alternativa é a relação R\$ economizados / embarque.

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos a partir da metodologia explicada anteriormente.

4.1 PRÉ-SELEÇÃO

Os cenários a serem avaliados tratam-se, na verdade, de proposições de destinatários que possam ser atendidos através do segmento de cabotagem.

4.1.1 Regiões Potenciais

O transporte pelo segmento de cabotagem, através do serviço porta-a-porta, possui em sua composição de frete uma boa parcela de custos que não variam muito de acordo com a rota desejada, como por exemplo: os custos de transbordo entre os modais aquaviário e/ou ferroviário, as taxas portuárias, etc. Conseqüentemente, a cabotagem apresenta fretes competitivos, em relação ao transporte rodoviário, apenas para rotas de longa distância, onde esses valores são diluídos para a obtenção de uma melhor relação de custo por TKU.

De fato, essas considerações explicam porque quase a totalidade do volume de carga transportado via cabotagem no Brasil se dá entre as regiões Sul / Sudeste e Norte / Nordeste. Dada a concentração das plantas produtivas da P&G na região Sudeste, mais especificamente no estado de São Paulo, num primeiro momento as regiões Norte e Nordeste seriam regiões potenciais para o transporte de cabotagem.

Entretanto, a estrutura logística da P&G conta com um centro de distribuição (CD) em Arapiraca – AL. Este CD opera com todas as categoria de produtos P&G, exceto Gillette, e atende os estados da região Nordeste, salvo o Ceará.

Sendo assim, a seqüência desse estudo será focada na região Norte, no estado do Ceará e nas transferências para o centro de distribuição em Arapiraca.

4.1.2 Escolha do armador

Embora existam alguns armadores internacionais de longo curso iniciando operações de cabotagem, para o desenvolvimento desse estudo foram considerados apenas aqueles que já possuem uma certa estabilidade no mercado. Atualmente existem três armadores atuando no mercado brasileiro de cabotagem de carga containerizada. Para não violar os acordos de confidencialidade comercial estabelecidos, as empresas armadoras serão denominadas “Armador A”, “Armador B” e “Armador C”.

De maneira geral, o serviço oferecido pelas três empresas são bastante similares. Todas oferecem soluções customizadas de logística e, principalmente, o serviço de transporte porta-a-porta. Através desse serviço, associa-se o transporte terrestre (rodoviário e/ou ferroviário) ao transporte marítimo, realizando a coleta e a entrega da carga em locais definidos pelo embarcador.

A Figura 4.1 ilustra o fluxo, etapa a etapa, de um exemplo do serviço de porta-a-porta.



Figura 4.1 – Etapas do serviço porta-a-porta

Em termos de rotas, também há uma grande convergência entre as empresas. A concentração de embarcações percorrendo a costa brasileira com escalas nos principais portos adicionada ao atendimento ao porto de Manaus, deu origem à chamada “BR Costeira”.



Figura 4.2 – BR Costeira: a principal via do transporte marítimo

A “BR Costeira” vem se consolidando como uma importante via do transporte nacional, possibilitando a integração entre modais.

4.1.2.1 Armador A

É um armador brasileiro especializado no transporte de carga em contêiner. A empresa foi criada em 1999 para atuar não apenas na cabotagem, mas também na navegação comercial entre os países pertencentes ao Mercosul. Recentemente, em fevereiro de 2006, a empresa passou a fazer parte de um grande grupo dinamarquês.

A estrutura do “Armador A” conta atualmente com dois navios operando nos portos de: Paranaguá, Santos, Salvador, Suape, Pecem e Manaus.

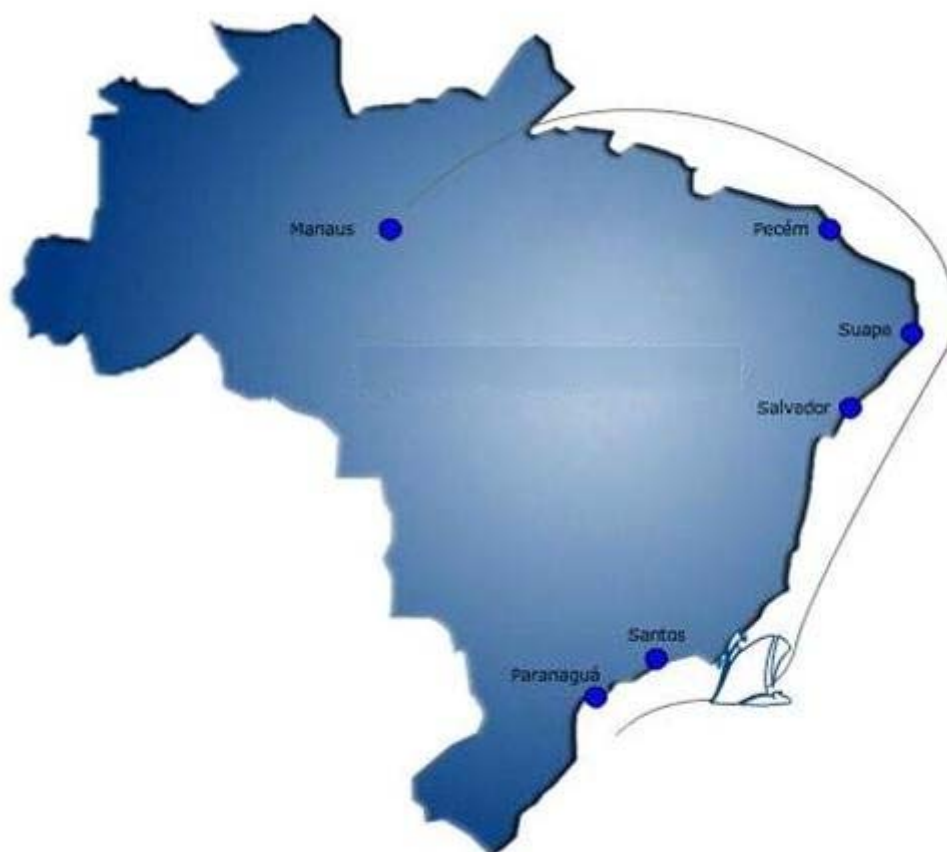


Figura 4.3 – Rota de cabotagem do “Armador A” (retirado do site da empresa)

O ponto negativo dessa empresa é a frequência de viagens. Ainda operando com apenas duas embarcações, o intervalo entre viagens chega a ser quinzenal.

4.1.2.2 Armador B

Criado em 1962, o “Armador B” sempre atuou no transporte marítimo e no apoio portuário. Identificando oportunidades de negócios no segmento de cabotagem brasileiro, a empresa criou em 1999 um serviço voltado ao transporte de contêineres e cargas em geral – tradicionalmente, a empresa operava no transporte de granéis.

Em rotas que ligam os portos de Buenos Aires e Fortaleza, o serviço atende também os portos de Suape, Maceió, Salvador, Santos, São Francisco do Sul, Rio Grande e Zárate



Figura 4.4 – Rotas de cabotagem do “Armador B” (retirado do site da empresa)

O “Armador B” conta atualmente com um serviço regular com saídas semanais, graças a uma frota de cinco navios.

4.1.2.3 Armador C

O “Armador C” foi fundado em 1950 e faz parte de um grande grupo internacional de navegação desde 1998. A empresa atua no mercado de transporte marítimo, tanto na navegação de cabotagem quanto na navegação de longo curso. Líder absoluta na cabotagem no Brasil, o volume transportado pela cabotagem do “Armador C” vem crescendo significativamente.

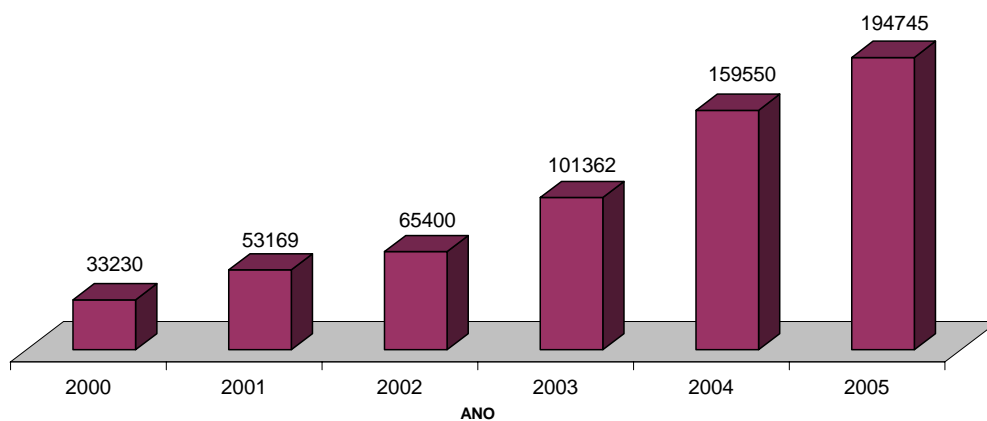
Volume de Cabotagem "Armador C"
(em TEUs movimentados)

Figura 4.5 – Volume de cabotagem do “Armador C”

Para atender tal volume, o “Armador C” opera atualmente com três rotas diferentes; são os chamados anéis.

Anel 1 : Buenos Aires – Manaus:

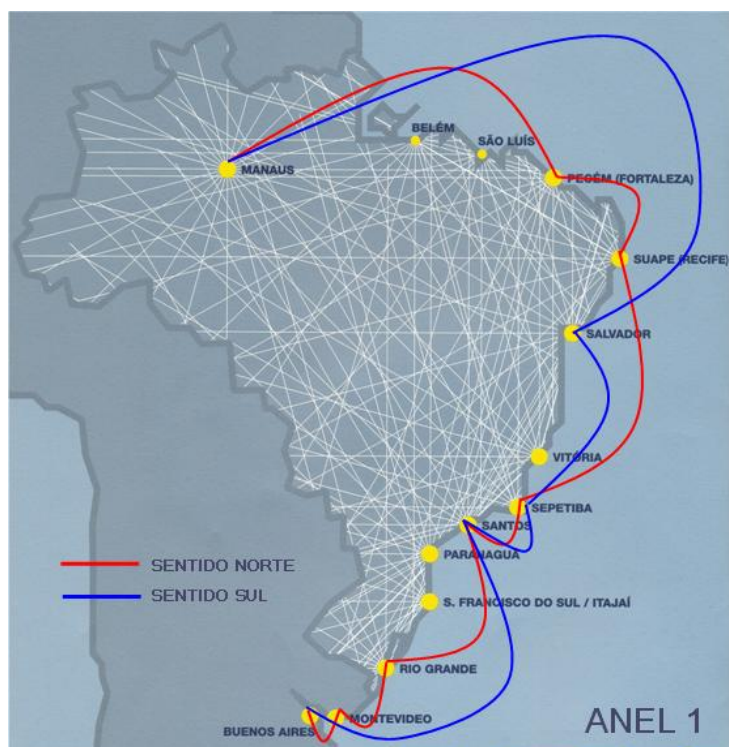


Figura 4.6 – Rota de cabotagem “anel 1” do “Armador C”

Sendo a principal rota de seu serviço de cabotagem, o “Armador C” atua no Anel 1 com suas maiores embarcações (até 1400 teus). Com cinco navios operando nessa rota, a frequência de viagens é semanal.

Anel 2 : Paranaguá – Manaus

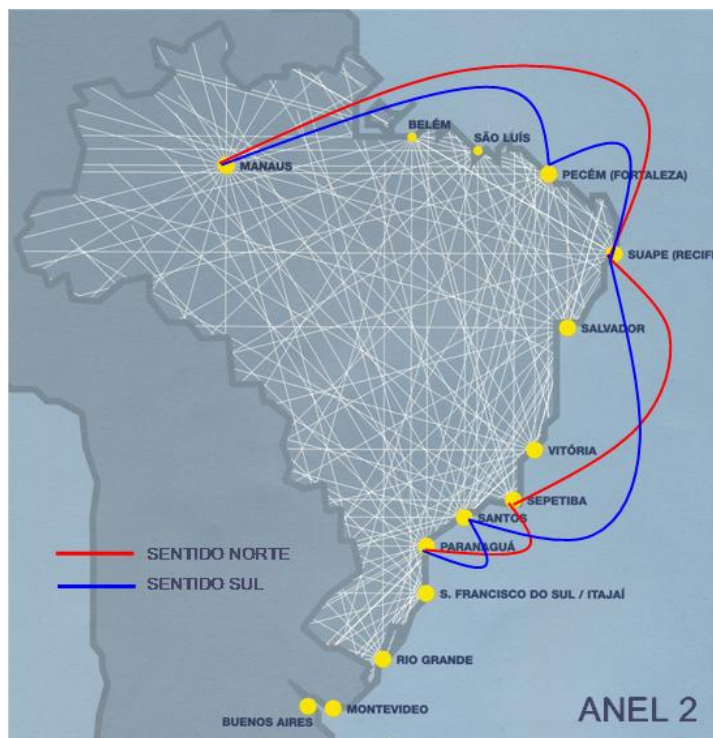


Figura 4.7 - Rota de cabotagem “anel 2” do “Armador C”

Com um menor número de escalas, o Anel 2 visa complementar a oferta para os principais portos, em especial Manaus – devido à Zona Franca grande parte do volume da cabotagem envolve Manaus. Com três navios de capacidade média (890 e 950 teus), a frequência desta rota é de 3 viagens por mês.

Anel 3 : São Francisco do Sul – Salvador

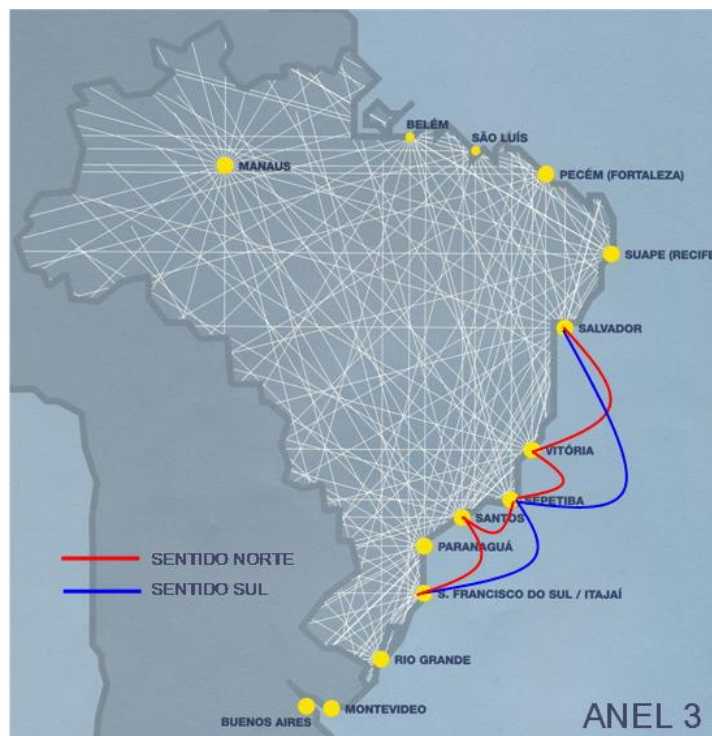


Figura 4.8 - Rota de cabotagem “anel 3” do “Armador C”

Com apenas dois navios de capacidade reduzida (650 teus), o Anel 3 tem frequência semanal. Com uma extensão mais curta, essa rota tem papel de suporte às anteriores, permitindo o atendimento de portos como o de Vitória e São Francisco do Sul.

4.1.2.4 Considerações

Com a liderança de mercado e uma maior estrutura operacional, o “Armador C” aparece naturalmente como primeira opção para armador na cabotagem brasileira. Inclusive, a P&G já atua em parceria com essa empresa no modal cabotagem para um cliente localizado em Manaus.

Adicionalmente, contra o “Armador B” pesa o fato de seu serviço não atender ao porto de Manaus. Vale lembrar que, além do cliente mencionado, a P&G tem a operação de Gillette na Zona Franca de Manaus – ainda que não contemplado

nesse estudo, os volumes dessa operação podem, futuramente, ser objeto do transporte por cabotagem.

Em relação ao “Armador A”, a operação da empresa ainda é muito pequena em comparação ao “Armador C”. Com apenas duas embarcações atuando na navegação de cabotagem, a frequência quinzenal de viagens resultaria em *lead times* excessivamente elevados para o transporte de bens de consumo.

Dessa forma, a expansão da utilização do segmento de cabotagem junto ao fornecedor atual, o “Armador C”, demonstra-se a alternativa mais adequada. Além de um bom relacionamento e o conhecimento prévio do nível de serviço prestado, a concentração do volume com um único armador permite melhores negociações comerciais para o valor do frete.

4.2 DEFINIÇÃO DAS ROTAS POTENCIAIS

O objetivo dessa seção é identificar, em um primeiro momento, quais seriam os destinos que, potencialmente, podem trazer vantagens em uma mudança no modal de transporte.

4.2.1 Cidades

No serviço porta-a-porta, o armador também é responsável pela parcela rodoviária do transporte – seja da origem até o porto, ou na ponta, isto é, do porto até o destinatário. Entretanto, de maneira geral, os armadores terceirizam esse serviço, contratando parceiros para o transporte rodoviário. Até em razão disso, muitas vezes, o custo associado a essa etapa do transporte não é tão competitivo quanto seria no caso de uma negociação direta do embarcador, que ganharia escala consolidando outros volumes.

Portanto, evidentemente, quanto menor forem as distâncias terrestres percorridas, mais atrativo será o frete associado à cabotagem. Dessa forma, é natural optarmos por cidades que estejam próximas dos portos atendidos pela cabotagem.

As viagens sentido norte oferecidas pelo “Armador C” têm escalas nos seguintes portos das regiões Norte e Nordeste: Salvador-BA, Suape-PE, Pecem-CE e Manaus-AM.

4.2.2 Destinatários alvo

Uma vez definidos os portos que poderão ser utilizados na operação da cabotagem, é necessário identificar quais destinatários – clientes ou centro de distribuição – farão parte dessa operação.

Conforme mencionado anteriormente, a estrutura de distribuição da P&G é baseada no conceito de Zonas de Transporte, isto é, cidades vizinhas são agrupadas e consideradas conjuntamente.

Para definir quais seriam os clientes alvo do transporte por cabotagem, inicialmente, basta considerar os clientes cujo perfil de compra se encaixe no padrão FTL e que estejam situados nas Zonas de Transporte dos portos selecionados.

4.2.2.1 Manaus

A Região de Manaus é responsável por cerca de 3,1% do volume de vendas a clientes da P&G. No entanto, o alto custo do frete para Manaus – devido à alta distância envolvida (cerca de 4000 km de Louveira, por exemplo) – faz com que os gastos com frete para a região correspondam à 8,6% do valor total de frete para clientes, atrás apenas do Estado de São Paulo, que é o maior centro consumidor da P&G.

Outro ponto relevante é o baixo número de clientes em Manaus. Apenas 0,2% dos clientes da P&G estão localizados nessa região. A distorção entre a proporção do volume de carga e do número de destinatário é facilmente explicada pela predominância de distribuidores. A dificuldade em estabelecer um processo eficiente de distribuição pulverizada nessa vasta região, contribui para o surgimento de grandes distribuidores. É através deles que inúmeras empresas, inclusive a P&G, atingem os consumidores da região.

Essa concentração de volumes em poucos clientes tem uma consequência imediata no perfil dos embarques, que conforme podemos observar na Figura 4.9 é quase exclusivamente do tipo lotação (FTL).

Perfil das Expedições para a Região de Manaus

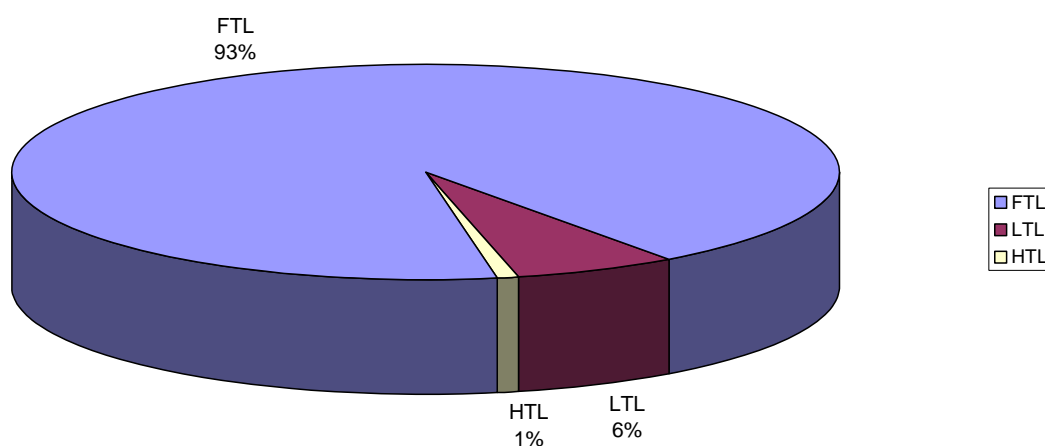


Figura 4.9 – Perfil de embarques para clientes da região de Manaus

Por essas razões, a obtenção de economias nas rotas para Manaus pode significar uma diminuição relevante nos custos de frete da empresa.

4.2.2.2 Pecém / Fortaleza

O porto de Pecém situa-se a cerca de 45 km da cidade de Fortaleza. Na mesma Zona de Transportes, situam-se também cidades como Caucaia (a 34 km do

porto de Pecém) e Maranguape (49 km do porto). Em conjunto, a região metropolitana de Fortaleza concentra 95% do volume de carga P&G com destino ao Estado do Ceará.

Por questões fiscais, o estado do Ceará, ao contrário de maioria dos estados nordestinos, não é atendido pelo centro de distribuição de Arapiraca. A grande distância das plantas localizadas no estado de São Paulo até essa região (são cerca de 3000 km de Louveira a Fortaleza, por exemplo) provoca o mesmo tipo de desequilíbrio visto para a região de Manaus: são 3,9% do volume de vendas resultando em 7,9% do custo total de fretes para clientes.

Outra importante similaridade está na predominância dos embarques FTL para essa região, que são justamente o objeto desse estudo.

Perfil das Expedições para a Região de Fortaleza

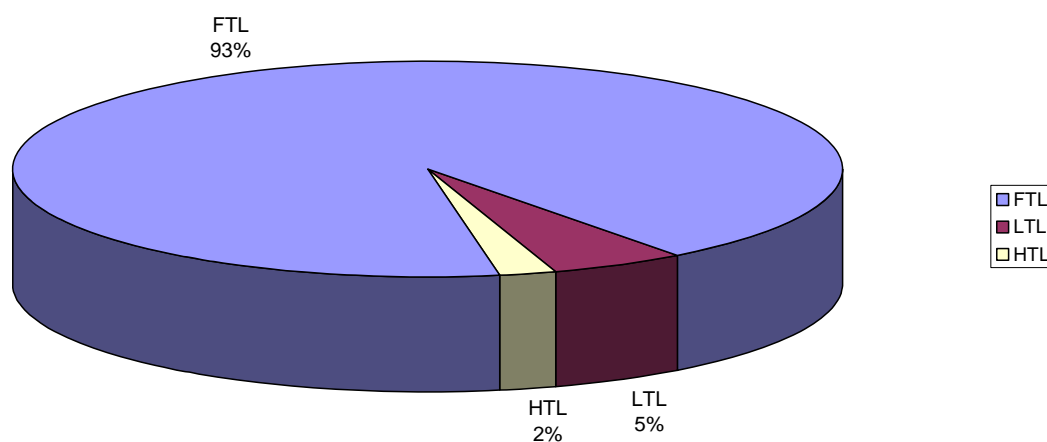


Figura 4.10 – Perfil de embarques para clientes da região de Fortaleza

4.2.2.3 Outros

Conforme mencionado anteriormente, os estados da Bahia e de Pernambuco são atendidos pelo centro de distribuição de Arapiraca e, portanto, não há como utilizar os portos de Salvador e de Suape para o transporte a clientes.

No entanto, o porto de Suape (Ipojuca, PE) pode ser utilizado para as transferências para o centro de distribuição de Arapiraca que tem um volume importante. Vale destacar, que o porto de Maceió – que seria o mais próximo a Arapiraca – é atendido apenas pelo “Armador B” (e ainda assim nas viagens sentido sul). Dessa forma, optou-se por manter o desenho das transferências com a armadora escolhida, através do porto de Suape ainda que a distância deste até o centro de distribuição em Arapiraca seja de aproximadamente 260 km.

5 ANÁLISE DE VIABILIDADE

Neste capítulo, é analisada a viabilidade de utilização do transporte por cabotagem em cada uma das rotas para os destinatários potenciais identificados anteriormente.

5.1 TRANSFERÊNCIAS PARA ARAPIRACA

As plantas de origem dos produtos P&G estão todas no Estado de São Paulo – a planta produtora na Zona Franca de Manaus não distribui produtos à clientes –, que é o principal centro consumidor da empresa. Para melhor atender seus clientes, a P&G tem um centro de distribuição localizado na cidade de Arapiraca, no estado de Alagoas.

Faz-se necessário, portanto, a transferência de todo o volume da região Nordeste – com exceção do Ceará, do Maranhão e parte da Bahia – das plantas para Arapiraca. Tal volume vem crescendo ao longo dos últimos anos e hoje representa pouco menos de 10% das vendas no Brasil. Dessa forma, as transferências para Arapiraca ocupam posição de destaque na estratégia de distribuição da empresa, atingindo cerca de 12% dos custos totais de frete.

5.1.1 Economia em frete

Em contato comercial com o “Armador C”, ficaram acordados valores de frete para as transferências das plantas até o centro de distribuição em Arapiraca.

A Tabela 5.1 analisa as potenciais economias com fretes na substituição do modal rodoviário pelo segmento de cabotagem, supondo que todos os veículos utilizam integralmente a capacidade útil do veículo.

Tabela 5.1 – Economias potenciais oferecidas pela implementação da cabotagem para Arapiraca
Utilização da cabotagem nas transferências para Arapiraca

Cenário Truck Utilization Ideais			
<i>Considera custos de frete base + ad valorem, supondo que todos os veículos são carregados com sua capacidade máxima</i>			
		Rodoviário	Cabotagem
L O U V E I R A	Volume Anual LVR (m³)	77.252	77.252
	(/) Capacidade Paper por carreta (m³)	81,0	70,0
	(=) Quantidade de expedições necessárias	954	1104
	(x) Valor do Frete	R\$ 7.555	R\$ 5.850
	(=) Custo Frete base LVR	R\$ 7.205.438	R\$ 6.456.078
	Valor Anual Transportado LVR (R\$)	R\$ 44.411.857	R\$ 44.411.857
	(x) Taxa de ad-valorem (0,1%)		0,10%
	(=) Custo Ad-valorem LVR		R\$ 44.412
	Custos de Frete LVR	R\$ 7.205.438	R\$ 6.500.490
	Economia Potencial LVR		R\$ 704.948
A N C H I E T A	Volume Anual ANCH (ton)	7.073	7.073
	(/) Capacidade Laundry por carreta (kg)	24,5	25,3
	(=) Quantidade de expedições necessárias	289	280
	(x) Valor do Frete	R\$ 7.530	R\$ 5.700
	(=) Custo Frete base ANCH	R\$ 2.173.818	R\$ 1.593.488
	Valor Anual Transportado ANCH (R\$)	R\$ 8.757.921	R\$ 8.757.921
	(x) Taxa de ad-valorem (0,1%)		0,10%
	(=) Custo Ad-valorem ANCH		R\$ 8.758
	Custos de Frete ANCH	R\$ 2.173.818	R\$ 1.602.245
P E R U S	Volume Anual PER (m³)	3.290	3.290
	(/) Capacidade Wella por carreta (m³)	81,0	70,0
	(=) Quantidade de expedições necessárias	41	47
	(x) Valor do Frete	R\$ 7.555	R\$ 5.850
	(=) Custo Frete base PER	R\$ 306.865	R\$ 274.952
	Valor Anual Transportado PER (R\$)	R\$ 12.225.531	R\$ 12.225.531
	(x) Taxa de ad-valorem (0,1%)		0,10%
	(=) Custo Ad-valorem PER		R\$ 12.226
	Custos Totais PER	R\$ 306.865	R\$ 287.177
T O T A L	CUSTO TOTAL	R\$ 9.686.122	R\$ 8.389.913
	ECONOMIA POTENCIAL		R\$1.296.209

Ainda que seja conhecido o fato de que, na prática, a capacidade dos veículos rodoviários não esteja sendo atingida nas transferências, optou-se por utilizar esse cenário nesse trabalho. Além de ser uma forma de prevenção ao caso de a capacidade obtida para o contêiner não se repetir ao longo da operação, essa

escolha garante que as conclusões desse trabalho não sejam influenciadas por ineficiências operacionais.

De maneira geral, todas as rotas de transferência das plantas de origem até o centro de distribuição de Arapiraca com o segmento cabotagem são, do ponto de vista de gastos com frete, vantajosas em relação ao transporte rodoviário.

5.1.2 Aumento de Lead Time

Foi mencionado, diversas vezes ao longo desse trabalho, que o lead time mais elevado associado à cabotagem é uma das maiores desvantagens dessa em relação ao transporte rodoviário. Esse fato pode ser facilmente constatado no quadro comparativo dos prazos para cada um dos modais para a transferência Louveira - Arapiraca:

Tabela 5.2 – Lead Time das transferências Louveira - Arapiraca
Comparação dos LTs na transferência Louveira - Arapiraca

Best Case

Average Case

Worst Case

Transporte Rodoviário

Criação do pedido de transferência	0
Coleta na planta	1
Trajetos planta -> centro de distribuição	6
Descarga no centro de distribuição	1
Prazo Total (dias corridos)	8

Transporte por Cabotagem

Criação do pedido de transferência	0	0	0
Coleta na planta	1	1	1
Trajetos planta -> porto	1	2	2
Espera no porto (partida do navio)	1	6	10
Trajetos marítimo	5	7	9
Disponibilização da carga	1	1	2
Espera no porto (free time)	0	1	10
Trajetos Porto -> centro de distribuição	1	1	1
Descarga no centro de distribuição	0	0	1
Prazo Total (dias corridos)	10	19	36

A Figura 5.1 apresenta o fluxo operacional do desenho proposto para as transferências da rota Louveira – Arapiraca via cabotagem, bem como os prazos envolvidos em cada etapa.

Transferência LVR -> ARA via Cabotagem

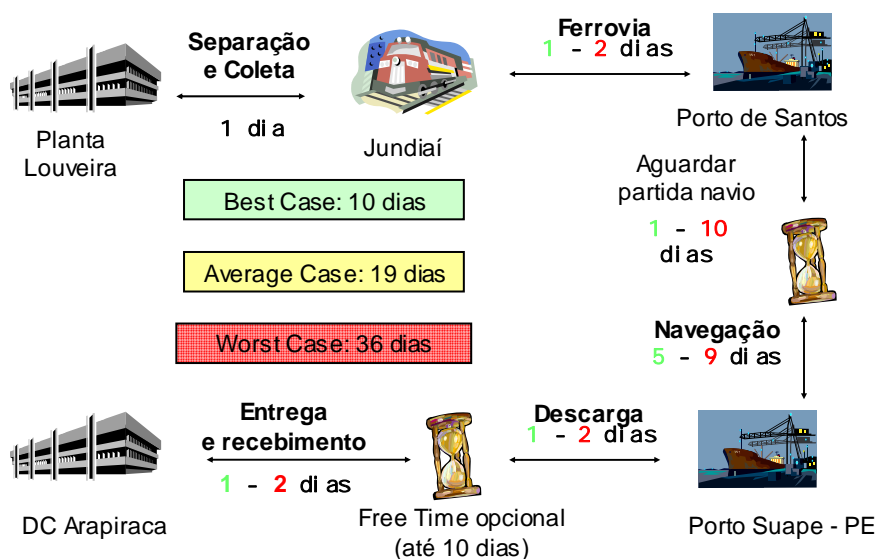


Figura 5.1 – Fluxo operacional da transferência Louveira – Arapiraca via cabotagem

É interessante notar que se trata de uma operação multimodal típica, onde o Operador de Transporte Modal (OTM) – o “Armador C” – utiliza-se de mais de um modal de transporte – no caso em questão são três: rodoviário, ferroviário e cabotagem – para oferecer o serviço porta-a-porta.

Os prazos para as transferências com origem no centro de distribuição de Perus são os mesmos apresentados para Louveira. Já no caso da rota Anchieta – Arapiraca o prazo total é reduzido de um dia, em comparação à rota de Louveira, pois o trajeto da planta até o porto de Santos é feito diretamente por transporte rodoviário.

5.1.3 Impactos em inventário

Além, é claro, do natural aumento de inventário em trânsito, um maior lead time acarreta também em um acréscimo do estoque de segurança, uma vez que prazos mais elevados diminuem a capacidade de reação aos erros de previsão de demanda.

Torna-se fundamental, então, avaliar qual seria o impacto no controle de inventário do centro de distribuição em Arapiraca, caso fossem implementadas transferências via cabotagem.

Na seqüência do estudo, as considerações terão sempre como unidade de medida dias de inventário. Dessa forma, as análises feitas serão independentes dos volumes considerados e, portanto, válidas para qualquer categoria de produtos.

O modelo utilizado para o cálculo do inventário de segurança (ver seção 3.4.2) não depende apenas do lead time em si, mas também de sua confiabilidade. Ainda que, além da média, tenham sido avaliados o melhor e o pior caso (best & worst case scenario, respectivamente) para a transferência via cabotagem, isso não significa que todos os prazos no intervalo entre eles sejam igualmente prováveis.

Para obter uma estimativa mais real da variabilidade do lead time envolvido na operação de cabotagem, foi feita uma análise do histórico de embarques realizados pela P&G para o cliente “M1”, que recebe seus pedidos da categoria Laundry através desse modal.

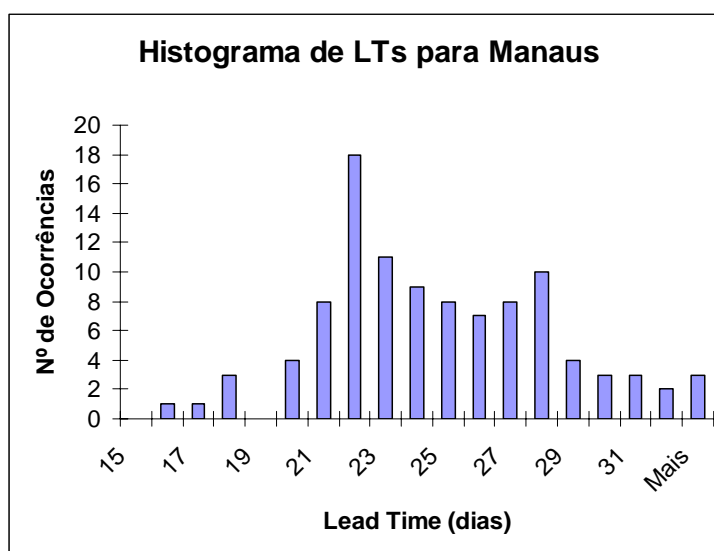


Figura 5.2 – Distribuição histórica dos prazos de cabotagem para Manaus

Os resultados obtidos, e apresentados no gráfico, indicaram um desvio padrão de aproximadamente quatro dias no prazo entre a coleta na planta e a descarga no cliente. Esse valor de desvio padrão da rota Anchieta – Manaus será

adotado, na seqüência desse estudo, como sendo medida da confiabilidade do lead time do segmento de cabotagem.

Trata-se, na verdade, de uma suposição conservadora. Na medida em que o lead time associado à Manaus é maior que os demais, para um mesmo valor absoluto de desvio padrão, o coeficiente de variação dos prazos de Manaus é menor. Lembrando que o coeficiente de variação (CV) é definido por:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \quad \text{onde } s \text{ é o desvio padrão e } \bar{x} \text{ a média.}$$

No entanto, como grande parte da incerteza no prazo da cabotagem está ligada às esperas nos portos e à freqüência dos navios, optou-se por adotar o mesmo desvio padrão (ao invés do mesmo coeficiente de variação).

Comparando o cenário onde todo o volume de transferência seguiria via cabotagem com o cenário rodoviário atual, obtemos a seguinte simulação de inventário:

Tabela 5.3 – Simulação de níveis de inventários

Comparação de dias de Inventário

	Rodoviário	Cabotagem	Aumento (%)
Segurança	12,45	24,21	
Cíclico	3,50	3,50	
No armazém	15,95	27,71	73,7%
Em trânsito	6,00	18,00	
Avg Stock in SC	21,95	45,71	108,3%

É fácil perceber que o aumento total de inventário – mais que o dobro do atual – torna esse cenário impraticável. Inclusive, se considerarmos os mais de 70% de aumento de inventário no centro de distribuição de Arapiraca, não haveria espaço físico disponível no armazém para estocar tal quantidade de produto.

Por outro lado, se considerarmos que apenas uma parcela reduzida “p” do volume de transferência será transportado pelo segmento de cabotagem, é possível supor no modelo de cálculo de inventário que o tempo de trânsito emergencial permanece inalterado em relação ao cenário atual (exclusivamente rodoviário).

Dessa forma, não haveria necessidade de aumento no estoque de segurança e o impacto do aumento de lead time estaria reduzido apenas ao inventário em trânsito.

Neste cenário misto, a quantidade do inventário em trânsito pode ser facilmente calculada através da seguinte fórmula:

$$I_T = p \cdot LT_{cab} + (1 - p) \cdot LT_{rod} \quad , \text{ onde:}$$

- I_T : inventário em trânsito (dias);
- p : proporção (%) de volume transportado via cabotagem;
- LT_{cab} : tempo de trânsito do transporte por cabotagem;
- LT_{rod} : tempo de trânsito do modal rodoviário.

Logo, o aumento líquido de inventário será igual ao aumento do inventário em trânsito, que por sua vez pode ser calculado por:

$$\Delta I_T = [p \cdot LT_{cab} + (1 - p) \cdot LT_{rod}] - LT_{rod} = (LT_{cab} - LT_{rod}) \cdot p$$

5.1.4 Fluxo de caixa

Conforme visto na seção anterior, a transição do modal rodoviário para a cabotagem, ainda que parcial, exige um aumento do inventário na cadeia de suprimentos. Esse inventário, como qualquer outro, representa um ativo da empresa. É desejável que o retorno sobre o valor desse inventário seja o maior possível.

Por essa razão, na sequência desse trabalho, serão analisados os fluxos de caixa para cada rota de transferência, de forma a avaliar individualmente viabilidade econômica da substituição do modal rodoviário pelo transporte de cabotagem.

Na Tabela 5.1, foram apresentados os potenciais de economia para cada uma das rotas de transferências. Esses valores consideravam que a integralidade do

volume das transferências era transportada por cabotagem. A economia real obtida ao mês será:

$$E_{real} = p \cdot \frac{E_{pot}}{12}$$

Por outro lado, o investimento inicial necessário corresponde ao valor do aumento de inventário intrínseco à utilização da cabotagem somado ao custo de transferência desse volume. Sendo assim, o investimento será:

$$Inv = \Delta I_t \cdot \frac{T_{anual} + C_{anual}}{365} = (LT_{cab} - LT_{rod}) \cdot p \cdot \frac{T_{anual} + C_{anual}}{365}, \text{ onde:}$$

- T_{anual} : é o valor do inventário transferido ao longo do ano;
- C_{anual} : é o custo total anual do frete para a rota considerada.

Ainda que não seja obrigatório, para simplificação dos cálculos, será suposto que o investimento em inventário seria realizado de uma única vez, no momento zero da análise financeira. O inventário adicional já seria transportado via cabotagem. Dessa forma, seja qual for a rota, tem-se o seguinte fluxo de caixa:

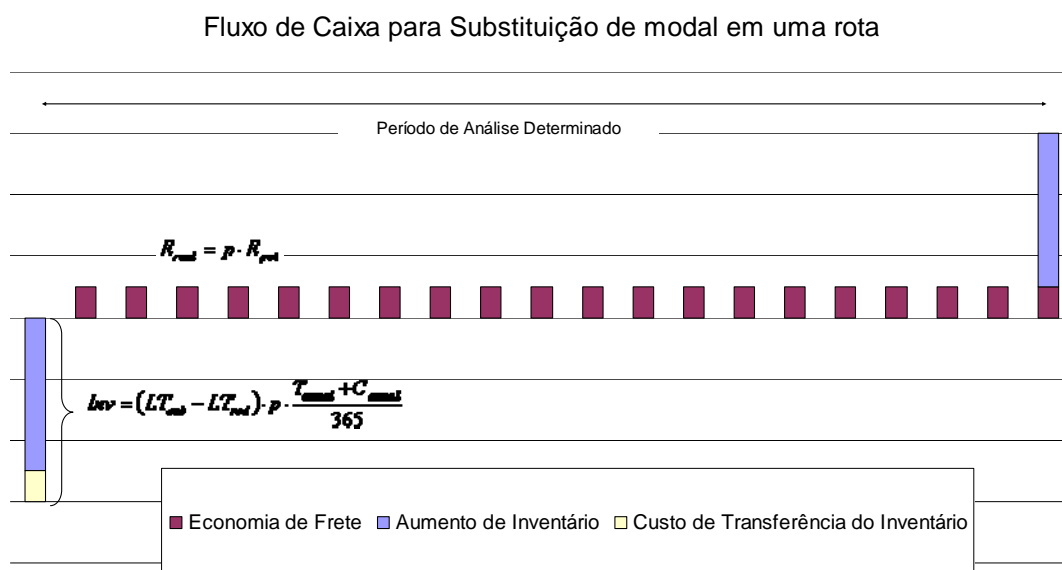


Figura 5.3 – Fluxo de caixa da substituição do modal de transporte para transferências

É importante notar que todos os valores do fluxo de caixa estão multiplicados pelo fator p , que indica a proporção do volume que será transportado via cabotagem. Desde que a hipótese do estoque de segurança calculado com os prazos rodoviários permaneça válida, o fluxo de caixa pode, portanto, ser analisado independentemente do valor assumido por p .

O quadro a seguir mostra os resultados obtidos através da análise financeira de cada uma das rotas de transferência.

Tabela 5.4 – Análise financeira das rotas de transferência para Arapiraca
Análise do fluxo de caixa das rotas de transferência para Arapiraca

	Anchieta	Louveira	Perus
Considerações iniciais			
Quantidade de expedições anuais	280	1104	47
Nº médio de expedições semanais	5,4	21,2	0,9
Hipótese estoque de segurança	ok	ok	não
Aumento de lead time (dias)	12	13	
T _{anual} : Valor Anual Transportado (R\$)	R\$10.947.402	R\$44.411.857	
Aumento de inventário (R\$)	R\$359.915	R\$1.581.792	
Custo Anual do Frete (C _{anual})	R\$1.604.435	R\$6.500.490	
Custo de transporte inventário adicional (R\$)	R\$52.749	R\$231.524	
Investimento Inicial (R\$)	R\$412.663	R\$1.813.316	
Economia potencial anual (E _{pot})	R\$569.383	R\$704.948	
Economia potencial mensal (R\$)	R\$47.449	R\$58.746	
Cenário duração um ano			
Taxa Interna de Retorno (% a.m.)	10,9%	2,3%	
Valor Presente* (R\$)	R\$423.487	R\$201.383	
* utilizado i = 16% a.a			
Cenário duração dois anos			
Taxa Interna de Retorno (% a.m.)	11,4%	2,9%	
Valor Presente* (R\$)	R\$834.035	R\$574.580	
* utilizado i = 16% a.a			
Cenário duração cinco anos			
Taxa Interna de Retorno (% a.m.)	11,5%	3,2%	
Valor Presente* (R\$)	R\$1.756.080	R\$1.412.737	
* utilizado i = 16% a.a			
Cenário duração indeterminada			
Taxa Interna de Retorno (% a.m.)	11,5%	3,2%	
Payback primário (meses)	9	31	
Valor Presente* (R\$)	R\$3.399.958	R\$2.907.055	
Payback alavancado* (meses)	10	40	
* utilizado i = 16% a.a			

O primeiro ponto a destacar é a baixa frequência de expedições com origem Perus. Com pouco menos de uma transferência por semana, a hipótese que permitia manter o mesmo estoque de segurança existente para o modal rodoviário deixa de ser válida. Portanto, a rota de transferência Perus - Arapiraca deve ser mantida com o transporte rodoviário.

Já as transferências com origem em Anchieta mostram-se um grande investimento, com uma taxa interna de retorno de cerca de 11,5% ao ano e um período de retorno do investimento de apenas 10 meses.

Em relação às transferências com origem em Louveira, devido à grande diferença de capacidade por viagem entre um modal e outro, a economia de frete não é tão significativa, resultando em uma taxa de retorno relativamente baixa e um pay-back bastante longo.

5.2 CLIENTES EM MANAUS

Devido ao alto valor agregado dos produtos da linha Wella (coloração para cabelo, xampús, etc.), são poucos os clientes que, atualmente, compram essa categoria no formato FTL. É por essa razão que, nas análises de implementação da cabotagem para clientes, não aparecerão expedições a partir do centro de distribuição de Perus, mas apenas embarques com origem nas plantas de Anchieta e de Louveira.

Simulando a substituição do modal de transporte para todos os clientes das rotas Anchieta – Manaus e Louveira – Manaus, tem-se:

Tabela 5.5 – Análise de implementação da cabotagem para clientes da região de Manaus

Utilização da cabotagem para clientes em Manaus

Cenário Truck Utilization Ideais			
<i>Considera custos de frete base + ad valorem, supondo que todos os veículos são carregados com sua capacidade máxima</i>			
		Rodoviário	Cabotagem
L O U V E I R A	Volume Anual LVR (m³)	20.849	20.849
	(/) Capacidade Paper por carreta (m³)	81,0	70,0
	(=) Quantidade de expedições necessárias	257	298
	(x) Valor do Frete	R\$ 8.800	R\$ 8.000
	(=) Custo Frete base LVR	R\$ 2.265.091	R\$ 2.382.758
	Valor Anual Transportado LVR (R\$)	R\$ 22.178.113	R\$ 22.178.113
	(x) Taxa de ad-valorem	0,12%	0,10%
	(=) Custo Ad-valorem LVR	R\$ 26.614	R\$ 22.178
	Custos de Frete LVR	R\$ 2.291.705	R\$ 2.404.936
	Economia Potencial LVR		(R\$ 113.231)
A N C H I E T A	Volume Anual ANCH (ton)	2.544	2.544
	(/) Capacidade Laundry por carreta (kg)	24,5	25,3
	(=) Quantidade de expedições necessárias	104	101
	(x) Valor do Frete	R\$ 8.800	R\$ 7.750
	(=) Custo Frete base ANCH	R\$ 913.783	R\$ 779.305
	Valor Anual Transportado ANCH (R\$)	R\$ 4.633.501	R\$ 4.633.501
	(x) Taxa de ad-valorem	0,12%	0,10%
	(=) Custo Ad-valorem ANCH	R\$ 5.560	R\$ 4.634
	Custos de Frete ANCH	R\$ 919.343	R\$ 783.938
	Economia Potencial ANCH		R\$ 135.404
T O T A L	CUSTO TOTAL	R\$ 3.211.047	R\$ 3.188.875
	ECONOMIA POTENCIAL		R\$22.173

Como pode ser facilmente percebido, temos duas situações opostas para as rotas que abastecem os clientes de Manaus: uma positiva para a cabotagem e outra negativa.

Ao considerarmos as expedições da planta de Louveira, caracterizadas por cargas volumosas, o menor valor de frete (R\$ / viagem) no modal cabotagem, não é suficiente para contrabalançar a diminuição da capacidade (em volume) de cada viagem. Dessa forma, a utilização do modal rodoviário para os embarques oriundos de Louveira e com destino Manaus é financeiramente mais vantajosa.

Em contrapartida, o cenário para a rota Anchieta – Manaus é inteiramente favorável à cabotagem. Além de um custo por veículo superior associado a um limite de peso ligeiramente inferior, o modal rodoviário ainda apresenta uma taxa de ad-valor mais elevada. Dessa forma, a economia potencial a ser atingida com a substituição do modal rodoviário pelo segmento de cabotagem nessa rota chega aos R\$ 130 mil / ano; ou seja, uma redução de cerca de 15% sobre o valor atualmente pago.

Entretanto, conforme mencionado anteriormente neste trabalho, já existe um cliente em Manaus que recebe seus pedidos através da via marítima, por cabotagem. E como mostra o gráfico a seguir, esse cliente é responsável por cerca de 92% do volume FTL com origem Anchieta e destino Manaus.

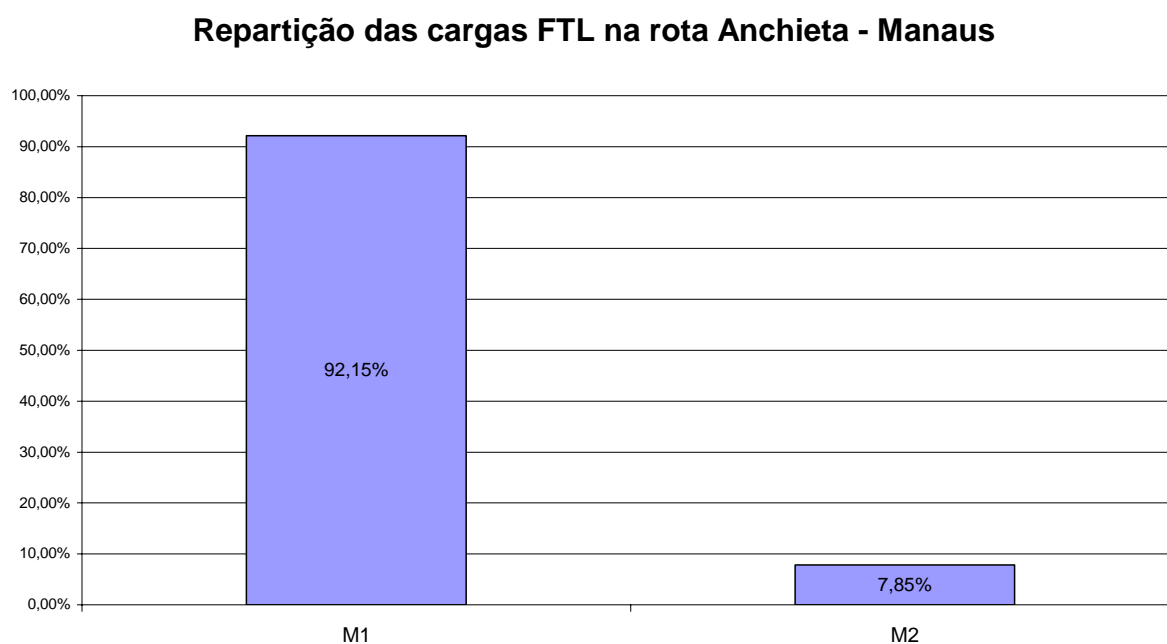


Figura 5.4 – Volumes FTL por cliente da região de Manaus

Sendo assim, a economia potencial adicional associada à utilização do modal cabotagem para a rota Anchieta – Manaus para outros clientes restantes cai para a ordem de R\$ 19 mil / ano.

Tabela 5.6 – Análise da cabotagem com origem Anchieta para demais clientes de Manaus
Utilização da cabotagem para demais clientes em Manaus

Cenário Truck Utilization Ideais			
<i>Considera custos de frete base + ad valorem, supondo que todos os veículos são carregados com sua capacidade máxima</i>			
		Rodoviário	Cabotagem
A N C H I E T A	Volume Anual ANCH (ton)	347	347
	(/) Capacidade Laundry por carreta (kg)	24,5	25,3
	(=) Quantidade de expedições necessárias	14	14
	(x) Valor do Frete	R\$ 8.800	R\$ 7.750
	(=) Custo Frete base ANCH	R\$ 124.653	R\$ 106.308
	Valor Anual Transportado ANCH (R\$)	R\$ 3.945.946	R\$ 3.945.946
	(x) Taxa de ad-valorem	0,12%	0,10%
	(=) Custo Ad-valorem ANCH	R\$ 4.735	R\$ 3.946
	Custos de Frete ANCH	R\$ 129.388	R\$ 110.254
	Economia Potencial ANCH		R\$ 19.134

Como pode ser observado na Tabela 5.6, essa economia ocorreria graças a utilização de aproximadamente 14 contêineres por ano. Sendo assim, não seria possível a utilização de um back up rodoviário para obter uma reação mais rápida aos erros de previsão de demanda – o envio de uma carreta por mês, por exemplo, corresponde à cerca de 85% do volume desse cliente.

Ora, considerando o lead time médio de 25 dias associado a essa rota (ver histórico do cliente M1), seria necessário um grande aumento de inventário no armazém do cliente para garantir um bom nível de serviço. Adicionalmente, é o próprio cliente quem administra seus pedidos. Logo, além de estoques mais elevados, o cliente teria um esforço ainda maior para gerenciar os mesmos.

Tal complexidade, em um primeiro momento, não parece compatível com a economia gerada; razão pela qual a implementação da cabotagem para essa rota não se classifica como uma atividade prioritária.

5.3 CLIENTES EM FORTALEZA

A Tabela 5.7 estima a economia potencial em fretes, se considerarmos a migração integral de todo o volume de embarques FTL com destinatário na Zona de Transportes da região metropolitana de Fortaleza.

Tabela 5.7 – Análise de implementação de cabotagem para clientes da região de Fortaleza
Utilização da cabotagem para clientes em Fortaleza

Cenário Truck Utilization Ideais			
<i>Considera custos de frete base + ad valorem, supondo que todos os veículos são carregados com sua capacidade máxima</i>			
		Rodoviário	Cabotagem
L O U V E I R A	Volume Anual LVR (m³)	28.201	28.201
	(/) Capacidade Paper por carreta (m³)	81,0	70,0
	(=) Quantidade de expedições necessárias	348	403
	(x) Valor do Frete	R\$ 8.483	R\$ 5.000
	(=) Custo Frete base LVR	R\$ 2.953.478	R\$ 2.014.379
	Valor Anual Transportado LVR (R\$)	R\$ 34.590.369	R\$ 34.590.369
	(x) Taxa de ad-valorem		0,10%
	(=) Custo Ad-valorem LVR		R\$ 34.590
	Custos de Frete LVR	R\$ 2.953.478	R\$ 2.048.970
	Economia Potencial LVR		R\$ 904.508
A N C H I E T A	Volume Anual ANCH (ton)	3.144	3.144
	(/) Capacidade Laundry por carreta (kg)	24,5	25,3
	(=) Quantidade de expedições necessárias	128	124
	(x) Valor do Frete	R\$ 8.458	R\$ 4.900
	(=) Custo Frete base ANCH	R\$ 1.085.477	R\$ 608.968
	Valor Anual Transportado ANCH (R\$)	R\$ 5.996.026	R\$ 5.996.026
	(x) Taxa de ad-valorem		0,10%
	(=) Custo Ad-valorem ANCH		R\$ 5.996
	Custos de Frete ANCH	R\$ 1.085.477	R\$ 614.964
	Economia Potencial ANCH		R\$ 470.513
T O T A L	CUSTO TOTAL	R\$ 4.038.956	R\$ 2.663.934
	ECONOMIA POTENCIAL		R\$1.375.021

Ao contrário do que obtivemos com Manaus, ambas as rotas para Fortaleza – tanto com origem em Anchieta, quanto com origem em Louveira – apresentam um potencial de redução de custo, caso adotado o transporte aquaviário de cabotagem.

5.3.1 Impactos para os clientes

Já foi visto durante a análise de viabilidade das transferências para Arapiraca que o aumento de inventário associado ao aumento do lead time é bastante importante.

O prazo atual acordado com a transportadora rodoviária é de cinco dias úteis descontado o dia da coleta, ou seja, sete dias corridos. Adicionando mais um dia para o processamento do pedido, obtém-se um total de oito dias.

Tabela 5.8 – Lead time do transporte rodoviário para Fortaleza

Lead Time Rodoviário para Fortaleza						
	Anchleta			Louveira		
	Best	Average	Worst	Best	Average	Worst
Separação do pedido		0			0	
Coleta na planta		1			1	
Trajetória planta -> cliente		7			7	
Descarga no cliente		0			0	
Prazo Total (dias corridos)		8			8	

A Tabela 5.9 indica os níveis esperados de inventário na cadeia de suprimentos quando adotado o modal rodoviário:

Tabela 5.9 – Níveis esperados de inventário no cenário rodoviário

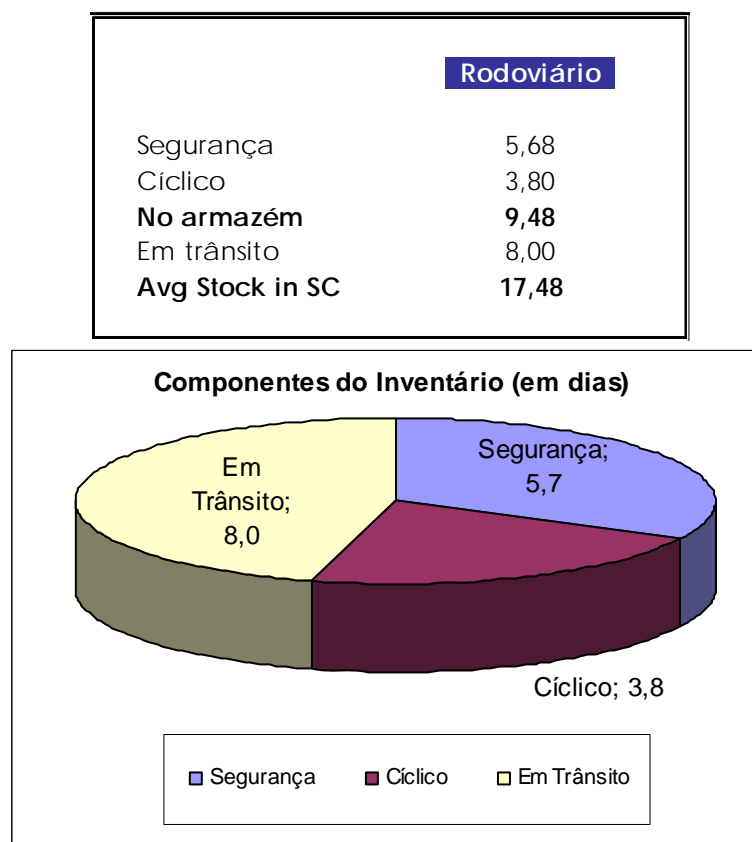
Modelo de Inventário

Figura 5.5 – Componentes de inventário no cenário rodoviário

Para a cabotagem o prazo esperado é de cerca de 27 dias. Porém, para Anchieta, esse prazo é, em geral, um dia inferior devido à transferência para o porto diretamente pelo transporte rodoviário, dispensando o transporte ferroviário utilizado quando a origem é Louveira.

Tabela 5.10 – Lead time do transporte por cabotagem para Fortaleza

Lead Time Cabotagem para Fortaleza						
	Anchieta			Louveira		
	Best	Average	Worst	Best	Average	Worst
Separação do pedido	0	0	0	0	0	0
Coleta na planta	1	1	1	1	1	1
Trajetória planta -> porto	1	1	2	1	2	2
Espera no porto (partida do navio)	1	10	16	1	10	16
Trajetória marítimo	7	9	11	7	9	11
Disponibilização da carga	1	1	2	1	1	2
Espera no porto (free time)	0	3	7	0	3	7
Trajetória Porto -> cliente	1	1	2	1	1	2
Prazo Total (dias corridos)	12	26	41	12	27	41

Para o cenário da cabotagem os novos valores estimados para o inventário são:

Tabela 5.11 – Níveis esperados de inventário para o cenário do transporte por cabotagem

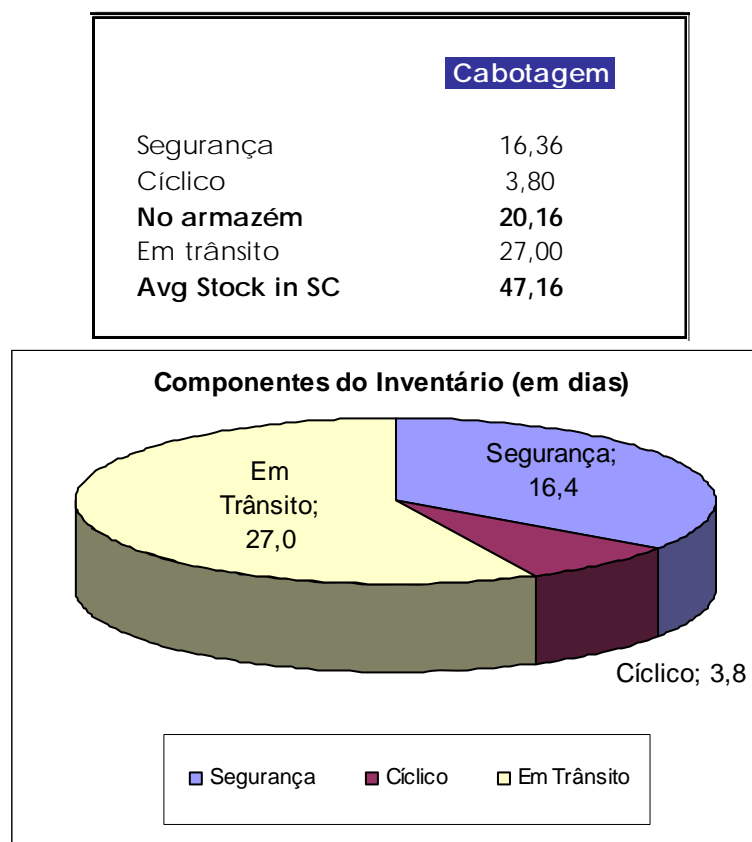
Modelo de Inventário

Figura 5.6 – Componentes do inventário no cenário de cabotagem

É necessário que o cliente esteja preparado para absorver tamanho aumento de inventário (cerca de 170%). Além de impactos de fluxo de caixa, que serão detalhados posteriormente, o cliente deve ter a capacidade física de suportar o aumento de estoques em seu armazém. Adicionalmente, torna-se muito complexo o eficiente gerenciamento dos estoques e dos pedidos por parte do cliente.

Por essa razão, na sequência da análise, serão considerados apenas os distribuidores na região de Fortaleza. Além de terem seus estoques e pedidos gerenciados pela P&G, como os distribuidores são, em geral, clientes responsáveis por grandes volumes, os aspectos de fluxo de caixa e capacidade de armazenagem podem ser mais facilmente contornados.

Como pode ser observado na Figura 5.7, o cliente F1, que atua como distribuidor em Fortaleza, é responsável por aproximadamente 55% do volume da

região. Num primeiro momento, o estudo de viabilidade da substituição de modal de transporte estará focado apenas nesse cliente.

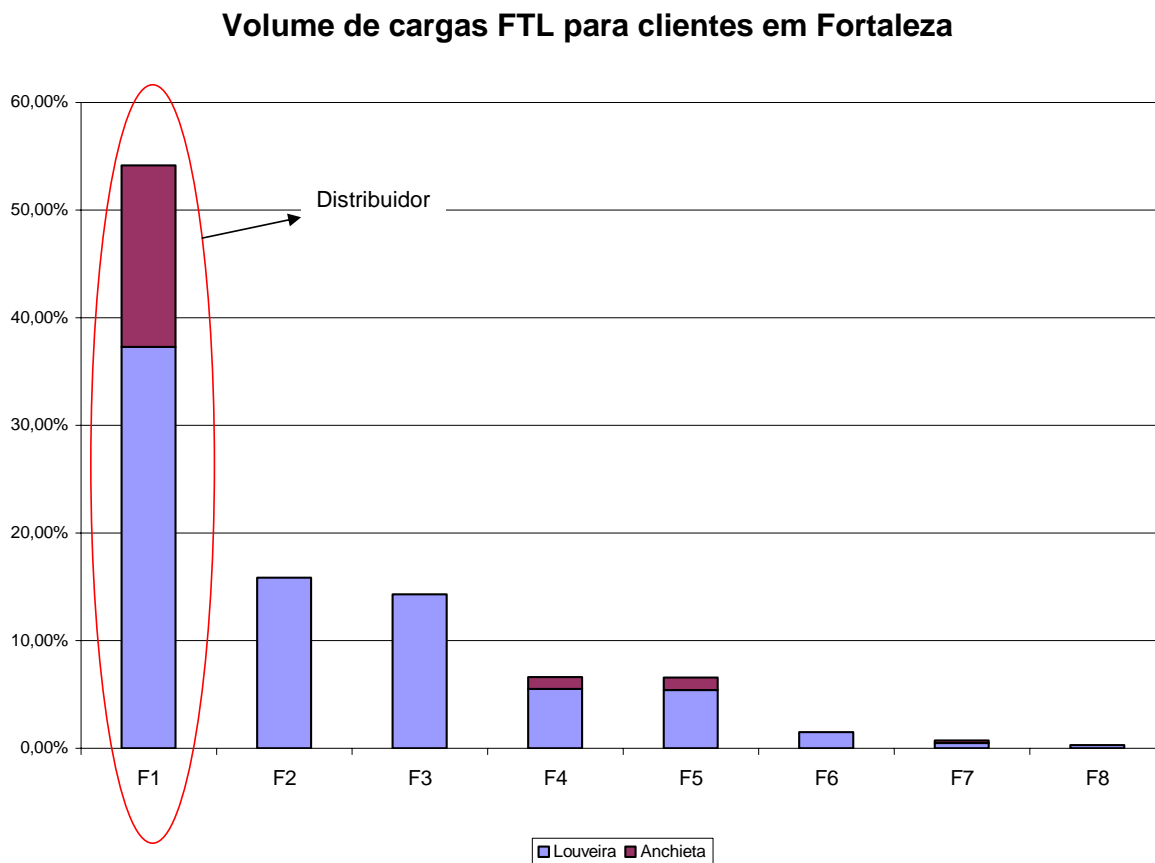


Figura 5.7 – Volumes por clientes da região de Fortaleza

Aprofundando-se um pouco mais nos níveis de inventário do cliente, foi verificado que, na prática, o cliente já se encontra em super estocagem, isto é, os níveis de seu estoque são superiores aqueles que ele deveria ter, considerando os prazos do transporte rodoviário. Sendo assim, o aumento esperado de inventário será, na realidade, menor do que o previsto pelo modelo.

Inventário na Cadeia de Suprimentos

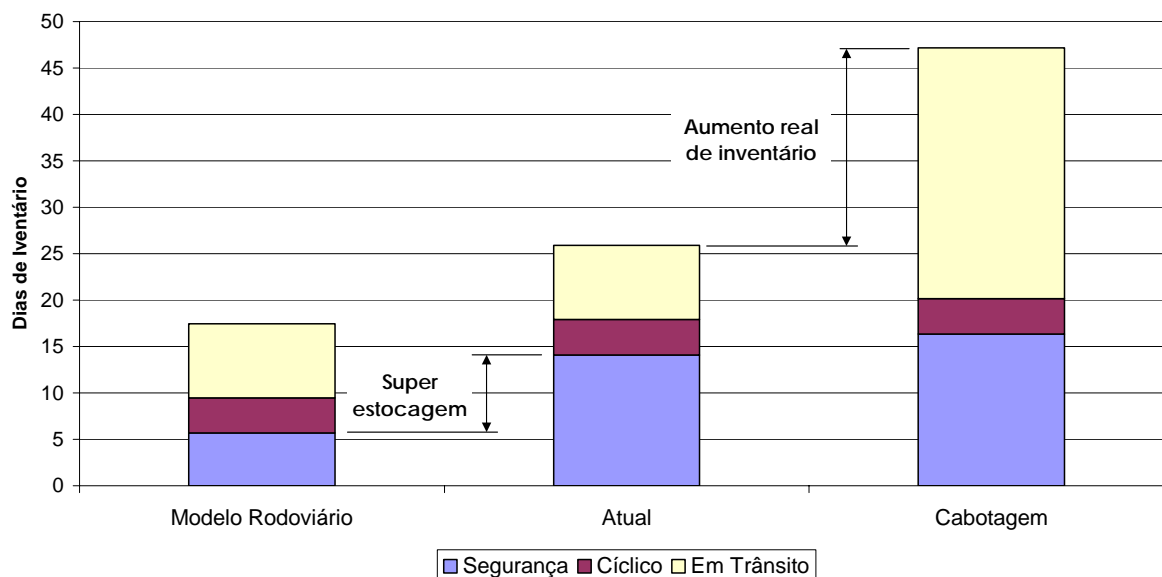


Figura 5.8 – Comparação dos níveis de inventário de cada cenário

Sendo o prazo de recebimento uma medida estratégica para a P&G, é normal que a empresa adote com seus clientes o modelo de pagamento um certo período após o faturamento (data da coleta da carga na planta ou cento de distribuição), desvinculando o pagamento do recebimento da mercadoria.

Por essa razão, o inventário em trânsito que, conforme mostra a Figura 5.8, representa grande parte do inventário adicional também implica em um impacto de fluxo de caixa para o cliente. A Tabela 5.12 traz uma primeira estimativa monetária do aumento do inventário do cliente.

Tabela 5.12 – Aumento do inventário em valor

Comparação de níveis de Inventário

	Atual	Cabotagem
Valor Mensal (R\$)	R\$1.294.508	R\$1.294.508
(=>) Média diária	R\$43.150	R\$43.150
(x) Inventário total (dias)	24,9	47,2
(=) Valor do Inventário (R\$)	R\$1.074.805	R\$2.034.967
Impacto no fluxo de caixa (R\$)		R\$960.162

5.3.2 Contrapartidas

Do ponto de vista dos clientes, a adoção da cabotagem traz apenas desvantagens, uma vez que as economias com frete são da P&G e não são transmitidas aos clientes. Portanto, para convencer o cliente a aceitar a substituição do modal, é necessário oferecer alguma vantagem a ele.

A forma proposta para compensar o cliente é dar um desconto sobre o valor das compras realizadas via cabotagem. Qual porcentagem de desconto será oferecida ao cliente trata-se de um resultado de negociação comercial com o mesmo, de forma que sua definição exata não é objetivo desse trabalho. No entanto, para que seja possível uma análise de viabilidade da substituição do modal de transporte para esse cliente será determinado um desconto de referência.

5.3.3 Ótica da empresa

Embora as economias de frete variem de acordo com a origem dos embarques, o desconto oferecido deve ser único, independente da categoria de produto. Por isso, será tomado como referência o desconto que repassa ao cliente cerca da metade da economia em frete obtida com a troca do modal de transporte das expedições com origem em Louveira.

Ainda, para garantir que realmente não haverá um grande aumento do inventário no armazém do cliente, será suposto que cerca de 20% do volume continuará sendo transportado pelo modal rodoviário.

A Tabela 5.3 simula as economias líquidas dentro deste cenário.

Tabela 5.13 – Economias para a empresa

Ponto de vista da Empresa: Análise de economia de fretes

Cenário Truck Utilization Ideais					
Considera custos de frete (base + ad valorem) e impacto do desconto adicional					
Back up rodoviário		20%	Rodoviário	Cabotagem	Diferenças
LOUVEIRA	Frete	Volume Anual LVR (m³)	11.216	11.216	
		(/) Capacidade Paper por carreta (m³)	81,0	70,0	
		(=) Quantidade de expedições necessárias	138	160	
		(x) Valor do Frete	R\$ 8.483	R\$ 5.000	
		(=) Custo Frete base LVR	R\$ 1.174.623	R\$ 801.136	
		Valor Anual Transportado LVR (R\$)	R\$ 11.353.776	R\$ 11.353.776	
		(x) Taxa de ad-valorem (0,1%)		0,10%	
		(=) Custo Ad-valorem LVR		R\$ 11.354	
		Custo de Frete LVR	R\$ 1.174.623	R\$ 812.489	R\$ 362.134
	Desconto	(x) Desconto Adicional (%)		1,60%	
(=) Desconto adicional concedido			R\$ 181.660	(R\$ 181.660)	
TOTAL	Custos Totais LVR	R\$ 1.174.623	R\$ 994.150	R\$ 180.473	
% Cabot	(x) Parcela de cabotagem		80%		
AJUSTADO	Custos Ajustados LVR	R\$ 1.174.623	R\$ 1.030.245	R\$ 144.379	
ANCHIETA	Frete	Volume Anual ANCH (ton)	2.256	2.256	
		(/) Capacidade Laundry por carreta (kg)	24,0	25,3	
		(=) Quantidade de expedições necessárias	94	89	
		(x) Valor do Frete	R\$ 8.458	R\$ 5.200	
		(=) Custo Frete base ANCH	R\$ 795.052	R\$ 463.643	
		Valor Anual Transportado ANCH (R\$)	R\$ 4.180.324	R\$ 4.180.324	
		(x) Taxa de ad-valorem (0,1%)		0,10%	
		(=) Custo Ad-valorem ANCH		R\$ 4.180	
		Custo de Frete ANCH	R\$ 795.052	R\$ 467.823	R\$ 327.229
	Desconto	(x) Desconto Adicional (%)		1,60%	
(=) Desconto adicional concedido			R\$ 66.885	(R\$ 66.885)	
TOTAL	Custos Totais ANCH	R\$ 795.052	R\$ 534.708	R\$ 260.344	
% Cabot	(x) Parcela de cabotagem		80%		
AJUSTADO	Custos Ajustados ANCH	R\$ 795.052	R\$ 586.777	R\$ 208.275	
GLOBAL	CUSTO TOTAL AJUSTADO		R\$ 1.969.675	R\$ 1.617.022	
	Economia estimada considerando back up (R\$)			R\$352.654	
	Savings potenciais (R\$)			R\$440.817	

É possível perceber que, para a empresa, trata-se de um projeto bastante interessante, uma vez que a economia líquida anual – considerando uma parcela de back up rodoviário e o desconto adicional oferecido ao cliente – está estimada em R\$ 350 mil, isto é, 18% de redução em relação ao custo total.

5.3.4 Ótica do cliente

Do ponto de vista do cliente, a substituição do transporte rodoviário pela cabotagem implica em um investimento (em inventário) que será remunerado periodicamente através de descontos adicionais nos pedidos efetuados.

A Tabela 5.14 simula o chamado cenário da cabotagem padrão, onde os pedidos são faturados a medida em que a ferramenta de controle de estoques da P&G identifica a necessidade, independentemente da data prevista para a partida do próximo navio.

Tabela 5.14 – Impactos para o cliente no cenário cabotagem “padrão”

Ponto de vista do cliente: Aumento de inventário vs Descontos adicionais

Cenário #1: Cabotagem "padrão" para Louveira e Anchieta					
Back up rodoviário		20%	Rodoviário	Cabotagem	Diferença
L O U V E I R A	Dias de inventário	Safety Stock (days)		16,36	
		(+) Cycle Stock (days)		3,80	
		(=) Warehouse stock (days)	17,91	20,16	
		(+) Stock in transit (days)	7	22,2	
		(=) Total stock (days)	24,9	42,4	17,5
	Volume	Valor Mensal LVR (R\$)	R\$ 946.148	R\$ 946.148	
		Volume Mensal (cxs)	38.358	38.358	
	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 785.568	R\$ 1.335.961	(R\$ 550.393)
		No armazém	R\$ 564.800	R\$ 635.811	
		Em trânsito	R\$ 220.768	R\$ 700.150	
		Volume de Estoque (cxs)	31.848	54.161	(22.313)
		No armazém	22.898	25.776	
	Desconto	Em trânsito	8.950	28.385	
		Valor Mensal LVR (R\$)	R\$ 946.148	R\$ 946.148	
(x) Parcela de cabotagem			80%		
	(x) Desconto Adicional		1,60%		
	(=) Desconto adicional concedido		R\$ 12.111	R\$ 12.111	
	A N C H I E T A	Dias de inventário	Safety Stock (days)		15,78
(+) Cycle Stock (days)				3,80	
(=) Warehouse stock (days)			17,91	19,58	
(+) Stock in transit (days)			7	21,4	
(=) Total stock (days)			24,9	41,0	16,1
Volume		Valor Mensal ANCH (R\$)	R\$ 348.360	R\$ 348.360	
		Volume Mensal (cxs)	15.884	15.884	
Estoque		Valor do estoque (R\$)	R\$ 289.237	R\$ 475.860	(R\$ 186.623)
		No armazém	R\$ 207.953	R\$ 227.363	
		Em trânsito	R\$ 81.284	R\$ 248.497	
		Volume de Estoque (cxs)	13.188	21.698	(8.509)
		No armazém	9.482	10.367	
Desconto		Em trânsito	3.706	11.331	
		Valor Mensal ANCH (R\$)	R\$ 348.360	R\$ 348.360	
	(x) Parcela de cabotagem		80%		
	(x) Desconto Adicional		1,60%		
	(=) Desconto adicional concedido		R\$ 4.459	R\$ 4.459	
	T O T A L	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 1.074.805	R\$ 1.811.821
No armazém			R\$ 772.753	R\$ 863.175	
Em trânsito			R\$ 302.052	R\$ 948.647	
Volume de Estoque (cxs)			45.036	75.859	(30.823)
No armazém			32.380	36.143	
Em trânsito			12.656	39.715	
Desconto		Valor Mensal (R\$)	R\$ 1.294.508	R\$ 1.294.508	
		(x) Parcela de cabotagem		80%	
		(x) Desconto Adicional		1,60%	
		(=) Desconto adicional concedido		R\$ 16.570	R\$ 16.570

Vale notar que para o cálculo da quantidade de inventário em trânsito foi feita uma ponderação entre os prazos da cabotagem e do transporte rodoviário. A análise do investimento leva às seguintes conclusões:

Tabela 5.15 – Resultados financeiros da cabotagem “padrão”

Ponto de vista do cliente: Fluxo de Caixa					
Taxa mínima de atratividade:	16%	ao ano	=>	1,24%	ao mês
Cenário #1: Cabotagem "padrão" para Louveira e Anchieta					
Investimento em inventário (R\$)	R\$ 737.016				
Desconto Adicional Mensal (R\$)	R\$ 16.570				
Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	30,58%	=>	2,25%	a.m	
Pay-back alavancado (meses)	66				
Valor Presente (R\$)					
Prazo de Análise de 1 ano	R\$ 81.987				
Prazo de Análise de 2 anos	R\$ 152.665				
Prazo de Análise de 5 anos	R\$ 311.400				

Neste cenário, o tempo necessário para a recuperação integral do dinheiro investido (cinco anos e meio) pode ser considerado muito longo pelo cliente, tornando-se um empecilho para a implementação da cabotagem.

Por essa razão, buscou-se uma nova alternativa, mais atrativa para o cliente, que será tratada neste trabalho como cabotagem “otimizada”. O conceito básico desse cenário consiste em retardar o faturamento do pedido até que a partida do navio esteja próxima. Dessa forma, é possível reduzir o inventário em trânsito do cliente. Os novos prazos seriam:

Tabela 5.16 – Lead times otimizados da cabotagem para Fortaleza

Lead Time Cabotagem Otimizada para Fortaleza						
<i>Supõe que o pedido só é separado próximo à partida do navio e que o uso do free-time é reduzido</i>						
	Anchieta			Louveira		
	Best	Average	Worst	Best	Average	Worst
Separação do pedido	0	0	0	0	0	0
Coleta na planta	1	1	1	1	1	1
Trajetória planta -> porto	1	1	2	1	2	2
Espera no porto (partida do navio)	1	3	5	1	6	10
Trajetória marítimo	7	9	11	7	9	11
Disponibilização da carga	1	1	2	1	1	2
Espera no porto (free time)	0	2	7	0	2	7
Trajetória Porto -> cliente	1	1	2	1	1	2
Prazo Total (dias corridos)	12	18	30	12	22	35

A redução de prazo para a rota com origem em Louveira é menor, pois conforme já mencionado, essa planta encontra-se muito próxima de sua capacidade limite. Sendo assim, não seria possível operacionalmente deixar acumular todos os embarques para a véspera do navio.

A Tabela 5.17 e a Tabela 5.18 mostram a simulação desse novo cenário.

Tabela 5.17 – Impactos para o cliente no cenário de cabotagem “otimizada”
Ponto de vista do cliente: Aumento de inventário vs Descontos adicionais

Cenário #2: Cabotagem Louveira e Anchieta "otimizada"					
Back up rodoviário		20%	Rodoviário	Cabotagem	Diferença
L O U V E I R A	Dias de inventário	Safety Stock (days)		16,36	
		(+) Cycle Stock (days)		3,80	
		(=) Warehouse stock (days)	17,91	20,16	
		(+) Stock in transit (days)	7	18,2	
		(=) Total stock (days)	24,9	38,4	13,5
	Volume	Valor Mensal LVR (R\$)	R\$ 946.148	R\$ 946.148	
		Volume Mensal (cxs)	38.358	38.358	
	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 785.568	R\$ 1.209.808	(R\$ 424.240)
		No armazém	R\$ 564.800	R\$ 635.811	
		Em trânsito	R\$ 220.768	R\$ 573.996	
		Volume de Estoque (cxs)	31.848	49.047	(17.199)
		No armazém	22.898	25.776	
	Desconto	Em trânsito	8.950	23.270	
Valor Mensal LVR (R\$)		R\$ 946.148	R\$ 946.148		
(x) Parcela de cabotagem			80%		
	(x) Desconto Adicional		1,60%		
	(=) Desconto adicional concedido		R\$ 12.111	R\$ 12.111	

A N C H I E T A	Dias de inventário	Safety Stock (days)		15,78	
		(+) Cycle Stock (days)		3,80	
		(=) Warehouse stock (days)	17,91	19,58	
		(+) Stock in transit (days)	7	15,0	
		(=) Total stock (days)	24,9	34,6	9,7
	Volume	Valor Mensal ANCH (R\$)	R\$ 348.360	R\$ 348.360	
		Volume Mensal (cxs)	15.884	15.884	
	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 289.237	R\$ 401.543	(R\$ 112.307)
		No armazém	R\$ 207.953	R\$ 227.363	
		Em trânsito	R\$ 81.284	R\$ 174.180	
		Volume de Estoque (cxs)	13.188	18.309	(5.121)
		No armazém	9.482	10.367	
	Desconto	Em trânsito	3.706	7.942	
Valor Mensal ANCH (R\$)		R\$ 348.360	R\$ 348.360		
(x) Parcela de cabotagem			80%		
	(x) Desconto Adicional		1,60%		
	(=) Desconto adicional concedido		R\$ 4.459	R\$ 4.459	

T O T A L	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 1.074.805	R\$ 1.611.351	(R\$ 536.546)
		No armazém	R\$ 772.753	R\$ 863.175	
		Em trânsito	R\$ 302.052	R\$ 748.177	
		Volume de Estoque (cxs)	45.036	67.356	(22.320)
		No armazém	32.380	36.143	
	Desconto	Em trânsito	12.656	31.212	
		Valor Mensal (R\$)	R\$ 1.294.508	R\$ 1.294.508	
		(x) Parcela de cabotagem		80%	
		(x) Desconto Adicional		1,60%	
		(=) Desconto adicional concedido		R\$ 16.570	R\$ 16.570

É importante notar que não há alteração no nível de estoque de segurança, pois o cálculo do mesmo continua a considerar o prazo “padrão”. Entretanto, com a diminuição do inventário em trânsito, há uma redução de cerca de 27% no valor de investimento necessário.

Como o benefício em desconto permanece o mesmo – afinal, não há mudança de volume –, é possível obter uma redução de dois anos no período necessário para a recuperação do investimento, tornando o projeto mais atrativo para o cliente.

Tabela 5.18 – Resultados financeiros da cabotagem “otimizada”

Ponto de vista do cliente: Fluxo de Caixa				
Taxa mínima de atratividade:	16%	ao ano	=>	1,24% ao mês
Cenário #2: Cabotagem Louveira e Anchieta "otimizada"				
Investimento em inventário (R\$)	R\$ 536.546			
Desconto Adicional Mensal (R\$)	R\$ 16.570			
Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	44,05%	=>	3,09%	a.m
Pay-back alavancado (meses)	42			
Valor Presente (R\$)				
Prazo de Análise de 1 ano	R\$ 109.638			
Prazo de Análise de 2 anos	R\$ 204.153			
Prazo de Análise de 5 anos	R\$ 416.424			

Ainda assim, o valor do investimento necessário (cerca de R\$ 535 mil) é relativamente alto e o cliente pode achar arriscado disponibilizar tal quantia nessa operação. Por essa razão, há a sugestão de um terceiro cenário: a utilização da cabotagem apenas para produtos com origem em Anchieta. Vale lembrar que, conforme demonstrado na Tabela 5.13, Anchieta seria responsável por cerca de 60% da economia líquida para a empresa com esse cliente.

Do ponto de vista do cliente este cenário ficaria:

Tabela 5.19 – Impactos para o cliente no cenário da cabotagem “otimizada” apenas para Anchieta

Cenário #3: Cabotagem apenas para Anchieta "otimizada"				
Back up rodoviário		20%	Rodoviário	Cabotagem
				Diferença
Estoque	Safety Stock (days)		15,78	
	(+) Cycle Stock (days)		3,80	
	(=) Warehouse stock (days)	17,91	19,58	
	(+) Stock in transit (days)	7	15,0	
	(=) Total stock (days)	24,9	34,6	9,7
ANCHIETA	Volume	Valor Mensal ANCH (R\$)	R\$ 348.360	R\$ 348.360
		Volume Mensal (cxs)	15.884	15.884
	Estoque	Valor do estoque (R\$)	R\$ 289.237	R\$ 401.543
		No armazém	R\$ 207.953	R\$ 227.363
		Em trânsito	R\$ 81.284	R\$ 174.180
		Volume de Estoque (cxs)	13.188	18.309
		No armazém	9.482	10.367
		Em trânsito	3.706	7.942
	Desconto	Valor Mensal ANCH (R\$)	R\$ 348.360	R\$ 348.360
		(x) Parcela de cabotagem		80%
		(x) Desconto Adicional		1,60%
		(=) Desconto adicional concedido		R\$ 4.459

A drástica redução do investimento e um desconto proporcionalmente mais interessante fazem com que a taxa interna de retorno associada a esse cenário chegue a quase 4% ao mês, o que é uma taxa bastante interessante, considerando

os juros atuais no mercado brasileiro. Como consequência o tempo de retorno cai para menos de três anos.

Tabela 5.20 – Resultados financeiros da cabotagem “otimizada” restrita à Anchieta

Ponto de vista do cliente: Fluxo de Caixa			
Taxa mínima de atratividade:	16%	ao ano	=> 1,24% ao mês
Cenário #3: Cabotagem apenas para Anchieta "otimizada"			
Investimento em inventário (R\$)	R\$ 112.307		
Desconto Adicional Mensal (R\$)	R\$ 4.459		
Taxa Interna de Retorno (% a.a.)	59,56%	=>	3,97% a.m
Pay-back alavancado (meses)	31		
<u>Valor Presente (R\$)</u>			
Prazo de Análise de 1 ano	R\$ 33.929		
Prazo de Análise de 2 anos	R\$ 63.179		
Prazo de Análise de 5 anos	R\$ 128.869		

6 CONCLUSÃO

Este capítulo, que encerra o presente trabalho de formatura, busca retomar os principais resultados do estudo para concluir sobre o cenário da implementação da cabotagem em uma empresa de bens de consumo.

6.1 CENÁRIO PROPOSTO

O objetivo dessa seção é fazer uma breve revisão das análises econômicas realizadas nas seções anteriores desse trabalho de forma a definir quais rotas – origens e destinatário – devem ter o modal rodoviário substituído pelo transporte aquaviário de cabotagem e quais devem manter o desenho operacional atual.

6.1.1 Transferências de Anchieta para Arapiraca

A implementação do segmento de cabotagem para o transporte das transferências de produto da planta de Anchieta para o centro de distribuição de Arapiraca demonstrou-se um investimento bastante atrativo. Uma economia de cerca de 26% em frete propicia uma taxa interna de retorno da ordem de 11% ao mês, de forma que o investimento em inventário adicional pode ser recuperado em menos de um ano.

Dessa forma, é interessante utilizar a cabotagem ao máximo para as transferências de Anchieta para Arapiraca. No entanto, vale lembrar que, para garantir que os níveis de inventário no centro de distribuição de Arapiraca

permaneçam praticamente inalterados, é necessário que uma parte significativa do volume seja transferida por transporte rodoviário.

Estabelecendo um mínimo de duas expedições mensais por transporte rodoviário, tem-se:

Tabela 6.1 – Economia com a implementação da cabotagem para as transferências Anchieta - Arapiraca

Análise da parcela de cabotagem na Transferência ANCH -> ARA	
Quantidade de expedições anuais	280
Nº médio de expedições semanais	5,4
Nº mínimo de expedições rodoviárias semanais	2,0
Parcela transportada por cabotagem (%)	62,9%
Economia potencial anual (E_{pot})	R\$569.383
Economia real anual (R\$)	R\$357.898

Portanto, a transição de cerca de 63% do volume de transferências de Anchieta para Arapiraca para o transporte por cabotagem traria uma economia em frete de cerca de R\$ 360 mil por ano.

6.1.2 Transferências de Louveira para Arapiraca

As características volumosas dos produtos de Louveira (predominantemente absorventes e fraldas) fazem com que a economia por viagem seja menos significativa quando comparada à planta de Anchieta. Além disso, o maior volume de transferência desses produtos ocasiona um aumento de inventário, em valor monetário, bem mais elevado.

Associando esses dois fatores, o investimento necessário para aumentar o inventário na cadeia de suprimentos só seria recuperado a médio prazo. Como demonstrado na seção anterior, para uma taxa mínima de atratividade de 16% ao ano, o pay-back alavancado da operação é de 40 meses.

Sendo o objetivo desse estudo encontrar oportunidades de economia a curto prazo, a substituição do modal de transporte das transferências da planta de Louveira para o centro de distribuição de Arapiraca não se justifica como desenho padrão da operação. Entretanto a transferência de parte do volume via cabotagem pode auxiliar em outro aspecto operacional.

A P&G, assim como a maioria das empresas do setor, possui um pico de expedição nos últimos dias de cada mês. Sendo a capacidade de produção constante, há a necessidade de criar pré-estoques ao longo do mês para ter produtos disponíveis para o período de pico. No entanto, a planta de Louveira encontra-se, atualmente, próxima de seu limite operacional e utiliza armazéns externos de terceiros para comportar esse pico de estoque.

Portanto, os maiores prazos da transferência por cabotagem e, especialmente, o tempo de armazenagem no porto podem ser utilizados como uma espécie de extensão do estoque da P&G, reduzindo a necessidade de contratação de armazéns externos.

Supondo que essa necessidade de desova de estoque seja de cerca de 14 expedições por mês, tem-se:

Tabela 6.2 – Economia com a implementação da cabotagem para as transferências Louveira - Arapiraca

Análise da parcela de cabotagem na Transferência LVR -> ARA	
Quantidade de expedições anuais	1104
Nº médio de expedições mensais	92,0
Nº de expedições mensais de "desova"	14,0
Parcela transportada por cabotagem (%)	15,2%
Economia potencial anual (E_{pot})	R\$704.948
Economia real anual (R\$)	R\$107.275

Logo, considerando apenas os ganhos de frete, o transporte de cerca de 15% das transferências de Louveira para Arapiraca via cabotagem resulta em uma economia de cerca de R\$ 107 mil anuais.

6.1.3 Transferências de Perus para Arapiraca

Embora centralize os volumes das categorias Wella e Gillette, atualmente, o centro de distribuição de Perus transfere apenas produtos Wella (coloração e produtos para cuidados capilares) para o centro de distribuição de Arapiraca.

Conseqüentemente, o volume transferido é relativamente baixo, com uma frequência da ordem de uma viagem por semana. Sendo assim, não seria possível a utilização do modal rodoviário para corrigir os erros de previsões e as flutuações de demanda, de forma que o inventário total na cadeia de suprimentos praticamente dobraria.

Se considerarmos o alto valor agregado dos produtos dessa categoria, os custos de oportunidade associados ao aumento de inventário inviabilizam a utilização da cabotagem para essa rota.

6.1.4 Venda para clientes da Região de Fortaleza

A substituição do transporte rodoviário pela cabotagem se mostrou vantajosa para as rotas com destino Fortaleza. Todavia, devido às limitações do controle de estoque, o estudo ficou limitado a um único cliente: um distribuidor, que é responsável por pouco mais da metade do volume de vendas na região.

Conforme visto com maiores detalhes na seção 5.3.2 a substituição do modal de transporte de cargas para clientes está condicionada à concessão de descontos. Ainda assim, o modal de cabotagem mostrou-se viável e sua utilização para clientes da região de Fortaleza é altamente recomendada.

Considerando apenas o volume do distribuidor, com 20% de back up rodoviário, as economias em frete – desconsiderando os descontos adicionais – seriam de cerca de R\$ 550 mil por ano.

Tabela 6.3 – Economia com a implementação da cabotagem para o cliente de Fortaleza

Análise da economia em frete para o cliente F1

	Anchieta	Louveira
Parcela transportada por cabotagem (%)	80,0%	80,0%
Economia potencial anual (E_{pot})	R\$327.229	R\$362.134
Economia real anual (R\$)	R\$261.783	R\$289.707
TOTAL (R\$)	R\$551.490	

6.1.5 Venda para clientes de Manaus

Com a iminente consolidação dos volumes de Gillette, que representa um forte fluxo de carga no sentido sul (de Manaus para São Paulo) devido às transferências da produção da planta localizada na Zona Franca para o centro de distribuição localizado em Perus, a P&G conseguiu em recentes renegociações comerciais uma significativa queda no valor do frete rodoviário nas rotas com destino Manaus (sentido norte).

Graças a essa redução, o modal rodoviário se mostra, atualmente, mais competitivo que o segmento de cabotagem para o transporte de cargas volumosas. O menor valor do frete viagem da cabotagem não compensa a menor capacidade volumétrica dos contêineres. Portanto, só teria vantagem a implementação da cabotagem para as cargas com origem em Anchieta.

No entanto, mais de 92% do fluxo de carga Anchieta – Manaus já é transportado por cabotagem. De qualquer forma, em se tratando de uma rota proporcionando economias para a empresa e cuja operação já funciona com sucesso atualmente, a substituição do transporte rodoviário para os demais clientes pode ser avaliada em uma etapa futura da implementação da cabotagem.

6.2 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

Ao longo das análises realizadas nesse trabalho, foram validadas, em termos de viabilidade econômica, diversas rotas. Entretanto, do ponto de vista da complexidade operacional é prudente implementar a substituição do modal rodoviário pelo transporte de cabotagem em etapas. Por essa razão, são propostas três fases diferentes.

6.2.1 Primeira fase: Transferências

A primeira etapa de implementação sugerida refere-se às transferências para Arapiraca. Em se tratando de uma operação interna à empresa, isto é, sem o envolvimento de clientes, sua execução é, em teoria, mais simples.

Adicionalmente, as transferências com origem em Anchieta representam o investimento mais atrativo o que justifica seu início o mais rapidamente possível.

Quanto à Louveira, a operação de cabotagem funcionaria como auxílio estratégico aos problemas de capacidade de armazenagem. Dessa forma, poderia incorrer em ganhos imediatos relacionados a uma menor utilização de armazéns externos.

Além disso, ao contrário de Anchieta, a planta de Louveira, não possui a expertise no carregamento de contêineres para clientes. O início da operação com as transferências para Arapiraca minimiza os riscos de falhas no carregamento para clientes, que iniciaria posteriormente.

6.2.2 Segunda fase: Venda para cliente em Fortaleza

Em um segundo momento, depois de passado o período de negociações comerciais com o cliente para alinhamento do desconto a ser concedido, a implementação do transporte por cabotagem ocorreria na rota com destino ao cliente F1.

Conforme explicado na seção 5.3 deste trabalho, para evitar um forte impacto de fluxo de caixa para o cliente, sua transição poderia ocorrer inicialmente apenas para a categoria de detergentes, com origem em Anchieta. Dessa forma, o investimento necessário para o cliente cairia em cerca de 80% enquanto a economia em fretes da P&G se reduziria apenas a pouco menos da metade.

Após a estabilização da operação, seria feita a transição dos produtos com origem em Louveira, para atingir a outra metade de economias em frete.

6.2.3 Terceira fase: Expansão

Foi visto ao longo desse trabalho que existem oportunidades de reduções de custos com frete para as regiões de Manaus e de Fortaleza. Entretanto, por questões de simplificações operacionais, restringiu-se a substituição de modal apenas aos clientes de maior volume.

A terceira fase de implementação do segmento de cabotagem visaria justamente a expansão para os demais clientes dessas duas regiões. Dessa forma, além de adicionar novas economias associadas a novos clientes, essa terceira etapa permitiria um crescimento significativo no volume de expedições via cabotagem. Nesse ponto, já seria possível uma renegociação junto ao armador em busca de reduções nos valores de frete graças a um maior poder de negociação.

6.3 AVALIAÇÃO DO CENÁRIO PROPOSTO

Nesta seção são levantados os principais aspectos, tanto positivos quanto negativos, do desenho operacional proposto.

6.3.1 Vantagens

A principal vantagem da implementação da cabotagem é, sem dúvida alguma, a redução de custos de frete proporcionada. Entretanto, existem também aspectos operacionais vantajosos na adoção do transporte por cabotagem.

6.3.1.1 Economias em Frete

A substituição do modal de transporte, ainda que parcialmente, nas transferências para Arapiraca e nas vendas para o cliente F1 totaliza uma economia de frete de cerca de R\$ 1 milhão por ano – que representa cerca de 9% do gasto total com essas rotas.

6.3.1.2 Tempo livre de armazenagem no porto

Por um outro lado, a utilização da cabotagem permite a exploração de alguns pontos estratégicos. O principal deles é o tempo livre de armazenagem no porto.

Conforme já mencionado anteriormente, no porto de origem, esse free-time pode ser utilizado para “desovar” parte da pré-produção das plantas para atender os picos de vendas nos finais de mês. A operação de cabotagem funcionaria, então, como uma espécie de extensão do armazém da planta.

Já na outra ponta, no porto de destino, o tempo livre de armazenagem também serve como pulmão de estocagem. O agendamento das cargas permite um melhor controle dos recebimentos no centro de distribuição de Arapiraca. Dessa forma, é possível evitar os picos de recebimento, que podem ocasionar filas de espera de veículos no armazém.

6.3.2 Riscos

Também estão associados à implementação do transporte por cabotagem algumas incertezas e riscos. O objetivo dessa seção é de salientar alguns deles.

6.3.2.1 Inventário

Além das questões financeiras, a utilização do modal cabotagem traz outro ponto fundamental em relação ao inventário: a gestão dos estoques. Com o aumento do lead time, a capacidade de reação a variações inesperadas de demanda ou a erros de previsão fica bastante prejudicada.

Sendo o nível de serviço (disponibilidade de produtos) uma das principais medidas da empresa, existe um risco natural de super estimação da necessidade de estoque, podendo ocasionar em níveis de inventário na cadeia que venham a inviabilizar as economias com a cabotagem.

Por essa razão, uma gestão eficiente do inventário torna-se fundamental para evitar falta de produtos e/ou estoques em demasia. Porém, dada a magnitude das economias envolvidas, é perfeitamente possível e justificável a alocação de recursos adicionais – pessoas e desenvolvimento de novas ferramentas informáticas – para garantir o bom funcionamento da operação de transporte por cabotagem.

6.3.2.2 Clientes

Salvo a influência intrínseca da localização do destinatário da carga, as economias em frete independem do fato de o transporte se tratar de uma venda a cliente ou de uma transferência. Em contrapartida, há uma grande diferença no que tange ao valor do inventário.

No caso de venda a cliente, o inventário na cadeia de suprimentos é valorizado ao preço de venda, ao passo que nas transferências o mesmo inventário é valorizado ao preço de custo. Inevitavelmente, essa diferença se reflete nos impactos de fluxo de caixa, reduzindo o retorno das rotas relacionadas à venda.

Associado a esse ponto, está o fato de que apenas parte das economias em frete seja revertida ao cliente – em forma de desconto. Dessa forma, a taxa de retorno do investimento reduz ainda mais.

Logo, dependendo de quais são as alternativas de investimento que o cliente possui e de qual for o desconto acordado em negociação comercial, o cliente pode recusar a substituição do modal.

6.3.2.3 Características da carga

Outro aspecto do ponto de vista das negociações comerciais que deve ser considerado está ligado à característica da carga. Muito em função da menor capacidade volumétrica dos contêineres, o cenário proposto de implementação da cabotagem possui uma predominância de cargas com origem em Anchieta, ou seja, cargas “pesadas”.

É conhecido o fato de que os navios possuem uma capacidade limite em peso. Por essa razão é interessante para o armador ter clientes com características de carga diversificadas. Ainda que exista um valor de frete diferente para coletas em Louveira (cargas “leves”) ou em Anchieta (cargas “pesadas”) essa diferença é uma mera consequência da localização geográfica das plantas.

Um risco a ser considerado é que com o passar do tempo, os valores de frete do armador aumentem devido a essa predominância de cargas “pesadas”.

6.4 COMENTÁRIOS FINAIS

Como parte de um projeto estratégico visando uma maior flexibilidade da estrutura de distribuição de uma grande empresa de bens de consumo, o estudo realizado nesse trabalho de formatura buscou identificar oportunidades de implementação de um modal alternativo de transporte de carga: a cabotagem.

6.4.1 Economias logísticas

Evidentemente, cada modal possui suas características particulares de operação e de formação de custo. Conseqüentemente, dependendo do cenário, um modal de transporte pode oferecer economias logísticas em comparação aos demais.

Entretanto, além das reduções de custos intrínsecas associadas a cada um dos modais de transporte, a existência de alternativas sólidas para o transporte de cargas induz uma maior competição no mercado, também gerando economias para os embarcadores.

6.4.2 Limitações geográficas

Por outro lado, embora tenha havido grandes avanços na questão do transporte multimodal, proporcionando o oferecimento de serviços como o de distribuição fracionada em parceria terrestre marítima, a competitividade em custos

do segmento ainda fica muito limitada a regiões próximas dos portos atendidos pelo serviço de cabotagem.

Esse fenômeno se deve ao grande impacto que o transporte rodoviário exerce sobre o custo do Operador de Transporte Multimodal (OTM). Se tomarmos como exemplo as análises de frete com origem na planta de Anchieta e com destino Arapiraca e Fortaleza essa questão fica explícita:

Tabela 6.4 – Comparação do frete da cabotagem para Arapiraca e para Fortaleza

	Fortaleza	Arapiraca
Porto de Origem	Santos	Santos
Porto de destino	Pecém	Suape
Distância entre portos (km)	3.350	2.600
Distância porto à cidade de destino (km)	45	260
Frete rodoviário	R\$8.458	R\$7.530
Frete cabotagem	R\$4.900	R\$5.700
Redução do Frete Viagem (%)	42,1%	24,3%

A distância marítima entre os portos de Santos e de Pecém é quase 30% superior à distância entre Santos e Suape. No entanto, devido ao percurso rodoviário entre Suape e Arapiraca ser cerca de 215 km – valor que pode ser considerado baixo para uma distância rodoviária – mais longo que o trajeto entre Pecém e Fortaleza, o frete viagem do modal cabotagem para a rota Anchieta – Suape sai cerca de 16% mais caro que o da rota Anchieta – Pecém.

Essa distorção acaba se refletindo na competitividade da cabotagem em relação ao modal rodoviário. Para Fortaleza, a redução do frete viagem fica em 42,1%, ao passo que para Arapiraca esse valor cai para 24,3%.

Como o número de portos atendidos com regularidade pelos serviços de cabotagem oferecidos no mercado brasileiro ainda é bastante reduzido, as regiões potenciais para o transporte por cabotagem ficam naturalmente limitadas.

6.4.3 Custo de oportunidade

A contrapartida financeira à economia de frete que a cabotagem pode proporcionar está associada ao custo de oportunidade do inventário. A existência de um inventário maior na cadeia de suprimentos não contribui com o valor direto aos produtos, porém absorve um capital que poderia ser investido em outros projetos.

Conforme já foi demonstrado nesse trabalho, quando comparado o uso da cabotagem para transferências e para venda a clientes, o valor do inventário desempenha papel fundamental na viabilidade da utilização do transporte por cabotagem.

Por essa razão, a utilização da cabotagem ainda permanece restrita a uma certa faixa de valor agregado dos produtos. A título de exemplo, a implementação da cabotagem para transferência dos produtos da linha Wella (coloração e produtos para cuidados capilares) resultaria em uma taxa de retorno inferior a 0,5% ao mês.

Inclusive por essa razão, é mais comum encontrar no mercado brasileiro empresas que utilizam o transporte de cabotagem para transferências (inventário a preço de custo), mas não para venda a clientes.

6.4.4 Cenário econômico

As análises realizadas nesse trabalho mostraram que as vantagens da substituição do modal rodoviário pela cabotagem são maiores a longo prazo. Na verdade, trata-se de um resultado bastante intuitivo, uma vez que quanto maior for o período considerado, mais facilmente o impacto do aumento de inventário é diluído ao longo do tempo. Entretanto, em um país com um histórico de inúmeras instabilidades econômicas como o Brasil, é fundamental avaliar os impactos de eventuais mudanças no cenário econômico atual.

Voltando à questão do custo de oportunidade, que demonstrou exercer papel preponderante na escolha do modal, caso a tendência atual de queda nas taxas de

juros permaneça, a operação do segmento de cabotagem é beneficiada. Quanto menores forem as taxas de atratividade, menor será a consequência do impacto no fluxo de caixa e, portanto, maior será o leque de produtos cujo via cabotagem apresenta vantagens.

Adicionalmente, foi visto ao longo do trabalho que boa parcela dos custos dos armadores do segmento de cabotagem estão fixados ao dólar. Uma eventual revalorização da moeda brasileira prejudicaria diretamente as margens de lucro dos armadores, que têm suas receitas em reais. Caso essa situação venha a ocorrer, um repasse de custos aos embarcadores seria inevitável e as economias associadas ao modal cabotagem estariam prejudicadas.

6.5 ESTUDOS FUTUROS

O estudo realizado nesse trabalho é apenas um passo na análise da implementação da cabotagem e ao longo de sua realização oportunidades adicionais foram identificadas.

6.5.1 Afinamento da análise

Conforme ressaltado diversas vezes ao longo deste trabalho, o valor agregado dos produtos transportados desempenha papel decisivo na escolha do modal de transporte. Embora tenha sido tomado o cuidado de separar as análises realizadas por planta de expedição e, conseqüentemente, por categorias de produto, existe uma oportunidade de aprofundar o estudo.

Em uma mesma categoria de produtos, existem dezenas – até centenas, no caso de Wella – de produtos diferentes. Dentro desse portfolio de produtos, naturalmente existem diferentes gamas de valor agregado. Com isso, é possível encontrar produtos específicos que possam otimizar as economias, através de um

aumento de inventário de baixo valor, diminuindo o período de retorno do investimento. Dessa forma, rotas que, na média, não são tão vantajosas – como é o caso das transferências Louveira - Arapiraca – podem se tornar viáveis.

6.5.2 Integração de volumes

Outra oportunidade bastante importante relacionada à implementação do transporte de cargas por cabotagem é o, já vastamente citado neste trabalho, volume da planta produtora da linha Gillette localizada na Zona Franca de Manaus.

Com a realização das transferências desses produtos para o centro de distribuição em Perus através da cabotagem, alguns pontos poderiam propiciar reduções de frete junto ao armador:

- Escala: haveria um grande aumento do volume de carga transportado, dando à P&G um maior poder de negociação;
- Equilíbrio de fluxos: o volume Gillette transportado no sentido sul (Manaus – Perus) seria contrabalançado com o volume no sentido norte (vendas para cliente e transferências para Arapiraca). Atualmente ainda existe um desequilíbrio entre os fluxos de contêineres.

BIBLIOGRAFIA

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CAPLICE, C.; SHEFFI, Y. **Optimization Based Procurement for Transportation Services**. *Journal of Business Logistics*, 2003.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE; UFRJ, Coppead. **Transporte de cargas no Brasil**: Ameaças e Oportunidades para o desenvolvimento do país. 2002. Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-pesquisa.htm>. Acessado em: 01/10/2006.

KEEDI, S. **Logística de transporte internacional**: Veículo prático de competitividade. 1ª ed. [SI]: Aduaneiras, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**: estratégia, operação e avaliação. 2ª ed. Campos, 2004.

ONO, R. T. **Estudo de viabilidade do transporte marítimo de contêineres por cabotagem**. Dissertação de mestrado. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001.

RORATO, R. J. **Alternativas de transporte rodo-marítimo na distribuição de cargas frigoríficas no Brasil**. Dissertação de mestrado. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2003.

SIQUEIRA, T. **Cargas ao mar**. *Portos e Navios* nº 472, maio 2000.