

Centro Paula Souza
Etec "Profa. Anna de Oliveira Ferraz"
Técnico em Logística

Débora Pires Desidério
Fabiana Correia da Silva
Raquel Abrantes do Almeida
Victor Francisquini de Lima
Vitor Lopes Mecene

Análise Modal do Fluxo Logístico de Carga

Araraquara

2014

CENTRO PAULA SOUZA

ETEC "PROF^a. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ"

TÉCNICO EM LOGÍSTICA

DÉBORA PIRES DESIDÉRIO

FABIANA CORREIA DA SILVA

RAQUEL ABRANTES DE ALMEIDA

VICTOR FRANCISQUINI DE LIMA

VITOR LOPES MECENE

ANÁLISE MODAL DO FLUXO LOGÍSTICO DE CARGA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Nível Médio em Logística, sob a orientação do Professor Aníbal Thomazini Júnior.

Araraquara

2014

DÉBORA PIRES DESIDÉRIO
FABIANA CORREIA DA SILVA
RAQUEL ABRANTES DE ALMEIDA
VICTOR FRANCISQUINI DE LIMA
VITOR LOPES MECENE

ANÁLISE MODAL DO FLUXO LOGÍSTICO DE CARGA

Apresenta em _____

Constitui _____

Professora
ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz"

Professora
ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz"

Professora
ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz"

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do diploma de Técnico de Nível Médio em Logística sob a orientação do Professor Ariovaldo Thomazini Junior.

ARARAQUARA - SP

Araraquara

2014

Folha de Aprovação

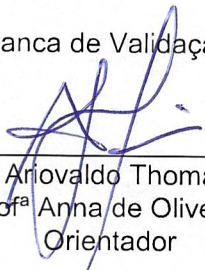
Débora Pires Desidério
Fabiana Correia da Silva
Raquel Abrantes de Almeida
Victor Francisquini de Lima
Vitor Lopes Mecene

ANÁLISE MODAL DO FLUXO LOGÍSTICO DE CARGA

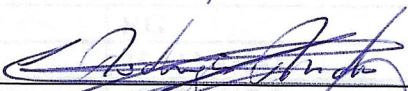
Aprovada em : ____ / ____ / ____

Conceito: _____

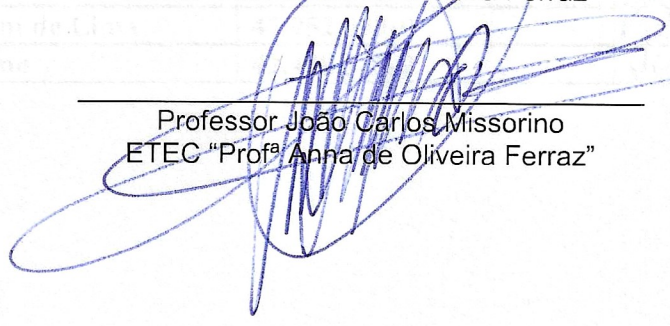
Banca de Validação:



Professor Ariovaldo Thomazini Junior
ETEC "Profª Anna de Oliveira Ferraz"
Orientador



Professor Lucas Rodrigues do Prado
ETEC "Profª Anna de Oliveira Ferraz"



Professor João Carlos Missorino
ETEC "Profª Anna de Oliveira Ferraz"

ARARAQUARA - SP

2014

RESUMO

O presente trabalho tem como foco apresentar os cinco modos de transporte de cargas, rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada um possui custos e características operacionais próprias, que os tornam mais adequados para certas faixas de operações e produtos. Os critérios para escolha de modais devem sempre levar em consideração aspectos da carga por um lado, e características de serviços por outro. Em geral, quanto maior o desempenho em serviços, melhor tende a ser o custo do mesmo.

Palavras-chaves: Modais, Custos, Características, Escolha.

Dedicamos este trabalho às nossas famílias e amigos que pacientemente compreenderam nossa ausência por muitas noites.

O presente trabalho tem como foco apresentar os cinco modais de transporte de cargas; rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada um possui custos e características operacionais próprias, que os tornam mais adequados para certos tipos de operações e produtos. Os critérios para escolha de modais devem sempre levar em consideração aspectos de custos por um lado, e características de serviços por outro. Em geral, quanto maior o desempenho em serviços, maior tende a ser o custo do mesmo.

Figura 12: Superfície utilizada. Página 34

Palavras-chaves: Modais. Custos. Características. Escolha.

Figura 13: Navegação de longo curso. Página 40

Figura 14: Portos brasileiros 1. Página 40

Figura 15: Portos brasileiros 2. Página 40

Figura 16: Mapa dos Portos Brasileiros. Página 41

Figura 17: TUP em Barra do Riacho, Espírito Santo. Página 42

Figura 18: Manutenção portuária desde 1990 até 2012. Página 43

Figura 19: Porcentagem de participação no movimento de carga. Página 43

Figura 20: Tecnologia transportada em embarcações brasileiras referente à 2011 e 2012. Página 44

Figura 21: Tonelagem transportada em embarcações brasileiras por tráfego bilateral. Página 45

Figura 22: Açúcar Bilacerois. Página 46

Figura 23: Sistema de transporte de petróleo. Página 48

Figura 24: Construção de dutos entre países. Página 49

Figura 25: Dados gerais. Página 49

Figura 26: Dados gerais. Página 50

Figura 27: Tabela de Tarifas Comparativas Portuárias em De Utilizações. Página 55

Figura 28: Rodovias Brasileiras. Página 57

Figura 29: Percentual de investimentos em relação o modal rodoviário. Página 58

Figura 30: Bunches e perfilto para o trecho da RR-210 (Roraima) de uma extensão de 943 km. Página 60

Figura 31: Perfilto para o trecho da RR-17 (Amapá) de uma extensão de 947 km. Página 61

Figura 32: Disponibilidade de soma em ferrovias. Página 63

Figura 33: Tabelas de dimensões e capacidades das praças e que não podem subir à bordo. Páginas 65, 67 e 68

Figura 34: Dimensões da mala indicadas para embarque. Página 70

Figura 35: Artigos perigosos em avião. Página 73

Figura 36: Estrutura celular de avião. Página 74

Figura 37: Mapa do Brasil. Página 75

Figura 38: Situação de carregamento preservando o equilíbrio. Página 77

Figura 39: Sequência de experimento preservando o eixo de desequilíbrio. Página 78

Figura 40: Empresas distribuidoras de gás natural no Brasil. Páginas 80

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Preços relativos dos diferentes modais. Página 11
- Figura 2: Comparação dos modais em termos das dimensões de serviço. Página 13
- Figura 3: Matriz de transporte do Brasil. Página 21
- Figura 4: Mapa das rodovias federais do Brasil. Página 22
- Figura 5: Gráfico matriz de transporte e matriz de emissões (poluentes). Página 26
- Figura 6: Principais Ferrovias. Página 27
- Figura 7: Composição Percentual das Cargas - 2000. Fonte: GEIPOT. Página 28
- Figura 8: Primeiras ferrovias. Página 30
- Figura 9: Estrutura interna de um avião cargueiro. Página 35
- Figura 10: Descarregamento de um avião cargueiro. Página 35
- Figura 11: Embarque de carga. Página 36
- Figura 12: Supernavio atracado. Página 38
- Figura 13: Navegação de cabotagem. Página 39
- Figura 14: Navegação interior. Página 39
- Figura 15: Navegação de longo curso. Página 40
- Figura 16: Portos Brasileiros 1. Página 40
- Figura 17: Portos Brasileiros 2. Página 40
- Figura 18: Mapa dos Portos Brasileiros. Página 41
- Figura 19: TUP em Barra do Riacho, Espírito Santo. Página 42
- Figura 20: Movimentação portuária desde 1990 até 2012. Página 42
- Figura 21: Percentual de participação na movimentação de carga. Página 43
- Figura 22: Tonelagem transportada em embarcações brasileira referente à 2011 e 2012. Página 44
- Figura 23: Tonelagem transportada em embarcações brasileira por tráfego bilateral. Página 45
- Figura 24: Acordos Bilaterais. Página 46
- Figura 25: Sistema de transporte de produto. Página 48
- Figura 26: Construção de dutos enterrados. Página 49
- Figura 27: Dutos aparentes. Página 49
- Figura 28: Duto aéreo. Página 50
- Figura 29: Transporte Dados Comparativos Porcentagem De Utilização. Página 55
- Figura 30: Rodovias Brasileiras. Página 57
- Figura 31: Percentual de acontecimentos em relação o modal rodoviário. Página 58
- Figura 32: Buracos e asfalto gasto em trecho da BR-210 (Roraima): de uma extensão de 943 km. Página 60
- Figura 33: Ponto crítico da BR-174 (Amazonas): de uma extensão de 947 km. Página 61
- Figura 34: Desperdício de soja em ferrovias. Página 63
- Figura 35: Tabelas de alimentos e acessórios que podem e que não podem subir à bordo. Páginas 66, 67 e 68
- Figura 36: Dimensões da mala indicada para embarque. Página 70
- Figura 37: Artigos perigosos ocultos. Página 73
- Figura 38: Estrutura celular de um navio. Página 74
- Figura 39: Mapa do Navio. Página 75
- Figura 40: Sequência de carregamento preservando o equilíbrio. Página 77
- Figura 41: Sequência de carregamento preservando a ordem de descarregamento. Página 78
- Figura 42: Empresas distribuidoras de gás canalizado no Brasil. Página 80

3.1.3. Crise do Transporte Rodoviário 58

3.1.3. As melhores e as piores estradas do Brasil 63

| | |
|--|----|
| Sumário | 3 |
| 1. INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1. Escolhas de Modais | 11 |
| 1.2. Qual Escolher: Próprio ou Terceiro? | 15 |
| 1.3. Seleção e Negociação com Transportadoras | 17 |
| 2. OS EIXOS MODAIS | 21 |
| 2.1. Rodoviário | 21 |
| 2.1.1. Cenário da Infraestrutura Rodoviário no Brasil | 21 |
| 2.1.2. Rodovias Brasileira | 22 |
| 2.1.3. Investimentos Públicos e Privados | 24 |
| 2.1.4. O Papel Ambiental no Modal Rodoviário | 25 |
| 2.2. Ferroviário | 27 |
| 2.2.1. Transporte Ferroviário no Brasil | 27 |
| 2.2.2. Primeiras Ferrovias do Brasil | 29 |
| 2.2.3. Vantagens e Desvantagens | 31 |
| 2.3. Aeroviário | 32 |
| 2.4. Hidroviário | 37 |
| 2.4.1. Transporte Marítimo | 37 |
| 2.4.2. Portos Marítimos | 40 |
| 2.4.3. Custos de Transporte e Serviços prestados | 43 |
| 2.4.4. Acordos Internacionais | 44 |
| 2.5. Dutoviário | 46 |
| 2.5.1. Transporte por Dutovia | 46 |
| 2.5.2. Materiais constituintes | 51 |
| 2.5.3. Legislação que Rege a Implantação e a Operação das Dutovias | 52 |
| 2.5.4. Potencial | 53 |
| 3. DESENVOLVIMENTO | 55 |
| 3.1. Análise do transporte por Rodovia | 55 |
| 3.1.1. O PIN | 55 |
| 3.1.2. Crise do Transporte Rodoviário | 56 |
| 3.1.3. As melhores e as piores estradas do Brasil | 58 |

| | |
|--|----|
| 3.1.4.As piores rodovias asfaltadas..... | 59 |
| 3.1.5.Soluções e Melhorias..... | 61 |
| 3.1.5.1.Privatização | 61 |
| 3.1.5.2.Principais privatizações em diferentes governos: Governo FHC | 62 |
| 3.2.Análise do Transporte por Ferrovia..... | 62 |
| 3.2.1.Mau cheiro e fome..... | 63 |
| 3.2.2.Soluções e Melhorias..... | 64 |
| 3.3.Análise do transporte Aéreo | 65 |
| 3.3.1.O que é proibido e permitido ser levado na mala numa viagem de avião? | 65 |
| 3.3.2.O que é bagagem despachada?..... | 68 |
| 3.3.3.Qual o limite de peso e malas que posso despachar? | 68 |
| 3.3.4.O que é bagagem de mão?..... | 69 |
| 3.3.5.Qual o tamanho da bagagem de mão permitido? | 70 |
| 3.3.6.Posso levar líquidos, remédios e aerossóis em voos nacionais?..... | 71 |
| 3.3.7.O que não posso levar em voos internacionais? | 71 |
| 3.3.8.Soluções e Melhorias..... | 72 |
| 3.4.Análise do Transporte por Hidrovia | 73 |
| 3.4.1.O Plano de Carga | 73 |
| 3.4.2.Soluções e Melhorias..... | 78 |
| 3.5.Análise do transporte por Dutovia..... | 79 |
| 3.5.1.Vantagens X Desvantagens..... | 79 |
| 3.5.2.Modal esquecido? | 79 |
| 3.5.3.Soluções e Melhorias..... | 81 |
| | |
| 4.CONSIDERAÇÕES FINAIS | 82 |
| | |
| 5. RERERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 83 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Escolhas de Modais

As diferenças de custo / preço entre os modais tendem a ser substanciais. Tomando como base um transporte de carga fechada à longa distância, verifica-se que, em média, os custos / preços mais elevados são os do modal aéreo, seguido pelo rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário, pela ordem. A tabela 1 apresenta os preços médios cobrados pelos diferentes modais nos Estados Unidos da América, e no Brasil, para cargas fechadas de médias e longas distâncias, ou seja, distâncias superiores a 500 quilômetros.

Verifica-se na figura 1 que o preço do frete aéreo nos EUA é mais de cinco vezes superior ao rodoviário, mais de vinte vezes o do ferroviário, mais de 35 vezes o dutoviário, e cerca de 64 vezes o aquaviário. O rodoviário, por seu turno, custa em média quatro vezes mais do que o ferroviário, seis vezes mais do que o dutoviário, e 11 vezes mais do que o aquaviário.

| MODAIS | EUA (US\$) | Brasil (*) (US\$) | Brasil/EUA |
|------------|------------|-------------------|------------|
| Aéreo | 320 | 523 | 1,63 |
| Rodoviário | 56 | 19 | 0,33 |
| Ferrovário | 14 | 11 | 0,79 |
| Dutoviário | 9 | 11 | 1,22 |
| Aquaviário | 5 | 7 | 1,4 |

Figura 1: Preços relativos dos diferentes modais

Fonte: http://www.admcefet.xpg.com.br/Logistica/4.2_Gestao%20Estrategica%20do%20Transportedoc

No Brasil, os preços relativos dos diferentes modais possuem a mesma ordenação encontrada nos EUA, ou seja, aéreo, rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário. No entanto, a ordem de grandeza das diferenças entre eles é significativamente diferente, principalmente quando se considera o transporte rodoviário. Enquanto nos EUA o preço do rodoviário é 4,0 vezes superior ao do ferroviário, no Brasil esta diferença é de apenas 1,7 vezes.

Uma outra maneira de examinar os preços relativos dos modais no Brasil e nos EUA, é através da comparação do valor do frete em cada país, para cada um dos modais existentes, conforme indicado na última coluna da figura 1. Verifica-se aí

uma grande distorção no modal rodoviário. Enquanto que para os modais aéreo, dutoviário e aquaviário, os preços aqui são superiores aos praticados lá fora, no caso rodoviário a figura se inverte. Ou, seja, o preço aqui é um terço do preço praticado lá fora. Isto nos leva a concluir que o preço do rodoviário está exageradamente baixo, qualquer que seja a comparação efetuada. Isto faz com que haja uma grande preferência pelo uso do rodoviário no país, como veremos mais adiante.

A segunda dimensão a ser considerada na escolha do modal é a qualidade dos serviços oferecidos. São cinco as dimensões mais importantes, no que diz respeito às características dos serviços oferecidos: velocidade; consistência; capacitação; disponibilidade; e frequência.

A figura 2 procura comparar os cinco modais em relação a seu desempenho teórico, em cada uma das cinco dimensões de serviço. Em termos de velocidade, o modal aéreo é o mais veloz, seguido pelo rodoviário, ferroviário, aquaviário e dutoviário. No entanto, considerando que a velocidade deve levar em consideração o tempo gasto no porta a porta, esta vantagem do aéreo só ocorre para distâncias médias e grandes, devido aos tempos de coleta e entrega que precisam ser computados. Ou seja, quanto maior a distância a ser percorrida, maior a vantagem do aéreo em termos de velocidade. Por outro lado é bom lembrar que, na prática, o tempo do rodoviário, e do ferroviário, dependem fundamentalmente do estado de conservação das vias, e do nível de congestionamento das mesmas. No Brasil, o estado de conservação das vias rodoviárias e ferroviárias está insatisfatório, e varia muito de região para região, e de trecho para trecho, o que pode modificar em muito o desempenho dos modais.

A consistência, que representa a capacidade de cumprir os tempos previstos, tem o duto como a melhor opção. Por não ser afetado pelas condições climáticas ou de congestionamentos, o duto apresenta uma alta consistência, seguida na ordem pelo rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo. O baixo desempenho do aéreo resulta de sua grande sensibilidade a questões climáticas, e sua elevada preocupação com questões de segurança, o que torna bastante comum atrasos nas saídas e nas chegadas. Vale lembrar novamente, que assim como no caso da velocidade o desempenho do rodoviário e do ferroviário dependem fortemente do estado de conservação das vias e do nível de congestionamento do trânsito.



Figura 2: Comparação dos modais em termos das dimensões de serviço

Fonte: http://www.admcefet.xpg.com.br/Logistica/4.2_Gestao%20Estrategica%20do%20Transportedoc

A dimensão capacitação está relacionada à possibilidade de um determinado modal trabalhar com diferentes volumes e variedades de produtos. Nesta dimensão, o destaque de desempenho é o modal aquaviário, que praticamente não tem limites sobre o tipo de produto que pode transportar, assim como do volume, que pode atingir centenas de milhares de toneladas. O Duto e o aéreo apresentam sérias restrições em relação a esta dimensão. O duto é muito limitado em termos de produtos, pois só trabalha com líquidos e gases, e o aéreo possui limitações em termos de volume e tipos de produtos.

A dimensão disponibilidade se refere ao número de localidades onde o modal se encontra presente. Aqui, aparece a grande vantagem do rodoviário, que quase não tem limites de onde pode chegar. Teoricamente, o segundo em disponibilidade é o ferroviário, mas isto depende da extensão da malha ferroviária em um determinado país. Nos EUA, a malha ferroviária, com cerca de 300 mil quilômetros de extensão, é sem dúvida a segunda em disponibilidade. No Brasil nossa malha de apenas 29 mil quilômetros, tem baixa disponibilidade fora das regiões Sul e Sudeste, o que faz com que o modal aéreo ofereça maior disponibilidade em muitas regiões. O modal aquaviário, embora ofereça potencial de alta disponibilidade devido à nossa costa de oito mil quilômetros, e nossos cinquenta mil quilômetros de rios navegáveis, apresenta, de fato, uma baixa disponibilidade, função da escassez de infraestrutura portuária, de terminais, e de sinalização.

Quanto à frequência, ou seja, o número de vezes em que o modal pode ser utilizado em um dado horizonte de tempo, o duto é o que apresenta o melhor

desempenho. Por trabalhar 24 hs por dia, sete dias por semana, o duto pode ser acionado a qualquer momento, desde que esteja disponível no local desejado. Seguem pela ordem de desempenho, o rodoviário, ferroviário, aéreo e hidroviário. A baixa frequência do hidroviário resulta dos grandes volumes envolvidos na operação, o que o obriga a trabalhar com carga consolidada, diminuindo desta maneira a frequência. Apenas como exemplo, poderíamos citar o caso da cabotagem no Brasil, cuja frequência na direção Sul – Nordeste é de pouco mais de uma partida por semana.

A combinação de preço/custo com o desempenho operacional nestas cinco dimensões de serviços resulta na escolha do modal mais adequado para uma dada situação de origem – destino e tipo de produto.

Por todas estas e outras razões, o grau de utilização dos diferentes modais, varia de país para país, e de região para região. A figura 3 permite comparar a participação de mercado dos diferentes modais, no Brasil e nos EUA. Uma rápida análise dos dados da figura 3 indica uma utilização exagerada do modal rodoviário no Brasil, comparativamente aos EUA (61% versus 26%). Por outro lado a utilização do modal ferroviário é muito limitado quando comparado com o mesmos país (20% versus 38%). Este forte predomínio do rodoviário deriva do baixo preço praticado, função de várias distorções do sistema de transportes brasileiro. O setor rodoviário de cargas no Brasil se caracteriza por uma alta fragmentação e excesso de oferta, resultado da inexistência de regulação, que torna as barreiras de entrada praticamente nulas. Estes fatos levam a práticas de concorrência predatória, que faz com que os preços sejam inferiores ao custo real. O baixo preço do rodoviário é uma das principais explicações para a elevada participação de mercado desfrutada por este modal no Brasil.

Esta dependência exagerada é motivo de preocupação por pelo menos duas razões: o rodoviário é o segundo menos eficiente de todos os modais, atrás apenas do aéreo, tanto em termos de consumo de energia, quanto de poluição e segurança; a falta de regulação e os baixos preços vêm comprometendo a rentabilidade do setor, que depende cada vez mais dos autônomos, cuja frota com idade média crescente, já atingiu os 18 anos, e encontra-se à beira do colapso. Esta situação já vem comprometendo a confiabilidade e a segurança deste modal no Brasil, com implicações graves sobre a disponibilidade futura deste modal. A busca

por alternativas, principalmente ferroviárias e aquaviárias é um dos principais assuntos nas agendas dos executivos de logística.

1.2.Qual Escolher: Próprio ou Terceiro?

A decisão sobre ter frota própria, ou utilizar ativos de terceiros, é a segunda mais importante decisão estratégica no transporte. Neste caso, o processo decisório deve considerar além do custo e da qualidade do serviço, a rentabilidade financeira das alternativas. A grande ênfase dada atualmente pelas empresas, principalmente as de grande porte, na rentabilidade sobre os investimentos dos acionistas, tem sido um dos principais fatores a influenciar as empresas na direção de utilizar terceiros nas suas operações de transporte. Como a rentabilidade sobre investimentos é o resultado do lucro sobre os investimentos do acionista, a maneira mais rápida de aumentar a rentabilidade, é reduzir os investimentos dos acionistas, o que pode ser feito através da utilização de ativos de terceiros, no caso ativos de transportes.

Uma série de características da operação, e do setor, também contribui para o processo decisório de propriedade da frota. Dentre estas se destacam: o tamanho da operação; a competência gerencial interna; a competência e competitividade do setor; a existência de carga de retorno; e os modais a serem utilizados.

Quanto maior o tamanho da operação de transporte, maior a possibilidade de que a utilização de frota própria seja mais atraente do que a utilização de terceiros. Em primeiro lugar porque a atividade de transporte apresenta enormes economias de escala. Quanto maior a operação, maior as oportunidades de redução de custos. Segundo porque as operações de transporte estão ficando cada vez mais sofisticadas em termos de tecnologia e gestão. Ser pequeno significa ter pouca capacidade de manter equipes especializadas e de fazer investimentos contínuos em tecnologia, e em especial, tecnologias de informação.

A crescente sofisticação do transporte faz com que a capacitação interna para planejar, operar e controlar, seja cada dia mais decisiva para o desempenho da operação. Nada adianta ser grande e ter recursos, se a organização não possui a capacitação interna para gerir de forma eficiente sua operação de transporte, e não

está preparada para desenvolvê-la internamente. Por outro lado é bom lembrar que a capacitação é uma medida relativa, que necessita ser confrontada com as opções externas à organização, ou seja, a competência do setor de transporte na região onde opera a empresa contratante. Existem situações onde uma empresa deseja terceirizar sua operação de transportes, mas fica impossibilitada de fazê-lo, pois tem dificuldades de encontrar um prestador de serviços capaz de atendê-la ao custo e com a qualidade de serviços já alcançados internamente. Ou seja, quanto maior a competência interna, e menor o desenvolvimento do setor numa determinada região, menor a chance de encontrar alguém capaz de substituir a operação interna com vantagens de custo e qualidade.

Uma das melhores alternativas para redução do custo de transportes é a captação de cargas de retorno. Em princípio, empresas prestadoras de serviços de transporte, tem maiores chances de captar cargas de retorno, do que uma empresa cujo negócio não seja a prestação de serviços de transporte. Isto porque uma empresa especializada possui inúmeros clientes espalhados geograficamente, o que aumenta as chances de combinação de fretes de ida e volta. No entanto, nos casos de embarcadores de grande porte, com ampla atuação territorial, a combinação de cargas de ida e volta pode se tornar viável, dispensando a necessidade de um terceiro. Além disso, é sempre possível que um embarcador busque uma outra empresa com fluxos invertidos de transporte, a fim de estabelecer uma parceria, que permita o uso dos mesmos ativos de transporte, via coordenação de embarques, a fim de maximizar a utilização de cargas no retorno.

O modal utilizado também influencia a decisão de propriedade da frota. Quanto mais intensivo em capital for o modal, como por exemplo, ferrovia ou dutovia, maior a possibilidade de utilização de um terceiro. Modais intensivos em capital dependem de escala para serem eficientes, o que na maioria das vezes tornam inviáveis a um embarcador operar tais modais. Já no caso de veículos rodoviários, existe grande flexibilidade de volume, o que aumenta a atratividade de frota própria.

No Brasil, existe uma forte tendência de utilização de terceiros, com poucos investimentos em frota própria. Cerca de 83% das 500 maiores empresas privadas no Brasil não possuem frota própria. Mesmo nos casos onde isto não se verifica, a tendência é combinar frota própria com frota de terceiros. Cerca de 90% das empresas que possuem frota própria, também utilizam frota de terceiros para

completar sua capacidade. Tal tendência é fortemente influenciada pelos baixos preços cobrados pelos transportadores autônomos, o que torna muito baixa a atratividade de investimentos em frota própria.

1.3. Seleção e Negociação com Transportadoras

Uma vez decidida a utilização de terceiros, torna-se necessário estabelecer critérios para seleção de transportadores. São sete os principais critérios utilizados na seleção dos prestadores de serviços de transporte: confiabilidade; preço; flexibilidade operacional; flexibilidade comercial, saúde financeira; qualidade do pessoal operacional; e informações de desempenho.

O primeiro, e normalmente mais importante, critério para seleção de um prestador de serviços de transporte tende a ser a confiabilidade, ou seja, a capacidade de cumprir aquilo que foi combinado como, por exemplo, prazos de entrega e coleta, disponibilidade de veículos, segurança, preço, informações. Surpresa desagradável é tudo que um embarcador quer evitar. No mundo do just-in-time em que vivemos nos dias atuais, desvios no planejado podem resultar em impactos substanciais na operação do destinatário. Portanto, ter certeza de que o planejado vai ser cumprido, é um critério fundamental na hora de selecionar um transportador.

O preço, como não poderia deixar de ser, tende a ser o segundo critério mais importante. De fato, enquanto a confiabilidade tende a ser um critério qualificador, ou seja, é uma condição mínima necessária para um transportador ser pré-selecionado, o preço tende a ser um critério classificador, ou seja, dado que o critério confiabilidade foi atendido, aquele transportador com menor preço tende a ser selecionado. Importante lembrar, no entanto que, muitas vezes, critérios de desempenho são tão críticos, como no caso de produtos perigosos, ou de altíssimo valor agregado, que as questões de segurança pesam mais do que simplesmente o preço do frete.

Flexibilidade, tanto comercial, quanto operacional, tem se tornado um critério cada dia mais importante no processo de seleção de transportadores. No mundo turbulento em que hoje vivemos, onde a segmentação de clientes e mercados é cada vez mais utilizada, e a inovação é uma constante, ter flexibilidade

para adaptar a operação e renegociar preços e contratos é uma necessidade básica da maioria dos embarcadores. Questões como locais e horários de entrega, tipos de veículo e embalagem, níveis de serviço, são algumas das dimensões importantes de flexibilidade valorizadas pelos embarcadores.

A saúde financeira do prestador de serviço é outro critério crescentemente utilizado na hora de selecionar uma transportadora. A forte tendência por parte dos embarcadores, de reduzir o número de transportadoras utilizadas, assim com de estabelecer um relacionamento cooperativo de longo prazo, faz com que a saúde financeira do fornecedor de serviços cresça de importância. Nada pior do que investir tempo e recursos no desenvolvimento de um relacionamento sob medida, para descobrir mais adiante que o parceiro não terá condições de acompanhar suas necessidades, seja em termos de capacidade de transporte, seja em termos de modernização tecnológica ou gerencial.

Com a crescente sofisticação das operações de transportes, tanto do ponto de vista tecnológico, quanto do ponto de vista de serviços, a qualidade do pessoal operacional passou a ter uma importância fundamental no desempenho dos transportadores. Por qualidade do pessoal entenda-se educação formal, capacitação técnica, e habilidade comportamental. Portanto, ao selecionar uma transportadora, torna-se cada vez mais necessário conhecer e analisar o perfil profissional do pessoal operacional.

O monitoramento contínuo das operações é uma das principais características das empresas modernas que possuem sistemas logísticos avançados. Ao contratar um terceiro para executar suas operações de transportes, as empresas correm o risco de perder contato com seu desempenho no campo. Para garantir que isto não aconteça, torna-se necessário selecionar um prestador de serviços com capacidade de medir o desempenho e disponibilizar as informações para a empresa contratante. Relatórios típicos que podem ser disponibilizados são, por exemplo, o percentual de entregas efetuadas em até 24 horas, 48 horas, ou 72 horas, para cada classe de cliente, para cada cidade, ou para cada região. Importante também é identificar problemas ocorridos durante a operação de entrega, e as causas destes problemas. Apenas como exemplo, poderíamos pensar em um relatório mensal que indicasse o número de ocorrências de tentativas frustradas de entrega, e as principais causas destas ocorrências, como por exemplo, ausência do destinatário, ou endereço não existente. Com isto torna-se possível eliminar as

causas dos problemas, evitando-se assim que os mesmos venham se repetir no futuro.

O processo de negociação deve ser visto como uma tarefa contínua e estruturada, cujo objetivo é a melhoria permanente, voltada para redução de custos e melhoria da qualidade dos serviços. Para tanto, torna-se necessário desenvolver um relacionamento cooperativo, com base na confiança e intercâmbio sistemático de informações. Um instrumento básico para o processo de cooperação é a planilha de custos. Grande parte dos itens de custos, tanto os fixos, quanto os variáveis, podem ser alterados ou controlados através de um planejamento adequado. Vejamos o caso do transporte rodoviário. A escolha do veículo tem influencia direta sobre os custos de combustível, manutenção, depreciação, capital e seguros. A utilização de veículos mais potentes, e muitas vezes mais caros, acabam jogando para cima os custos do transporte, desnecessariamente. Dado o tipo de carga, os volumes típicos do pedidos, e as rotas a serem cobertas, torna-se possível escolher o veículo mais adequado à operação, e que gere o menor custo de transporte. O número de horas que o veículo irá rodar por dia, também tem um impacto direto no custo por tonelada quilômetro transportado. Quanto maior o número de horas rodadas, menor o custo médio por tonelada quilômetro. Um planejamento conjunto entre embarcador, destinatário e transportador permite a maximização das horas trabalhadas por mês ou por ano.

Outro fator que influencia diretamente o custo unitário do transporte é o tempo gasto com as atividades de carregamento e descarregamento. De novo, o planejamento conjunto, envolvendo embarcador, destinatário, e transportadora, permite o planejamento adequado das tarefas de embarque e desembarque, reduzindo desta forma o tempo parado, e, portanto o custo unitário do transporte.

Dois outros mecanismos que permitem o aumento da eficiência do transporte, e, portanto, seu custo, é o uso de tecnologias de informação, como computador de bordo, GPS, e roteirizadores, e políticas inteligentes de consolidação de cargas.

A consolidação de cargas, ou seja, buscar trabalhar com grandes volumes, utilizando os maiores veículos possíveis, a plena capacidade, é um dos principais mecanismos para reduzir os custos de transporte. A estratégia mais simples para se consolidar cargas é postergar os embarques para uma determinada

rota, até que haja carga suficiente para atingir a capacidade máxima do veículo utilizado. O problema com esta estratégia, é que ela afeta negativamente o serviço ao cliente, tanto no que diz respeito ao prazo de entrega, quanto à consistência destes prazos. A postergação da saída implica a não existência de uma frequência definida de saídas, tornando bastante incerto os prazos de entrega, gerando atrasos e incertezas sobre a real data de entrega.

A maneira inteligente de alcançar a consolidação é através da montagem de uma rede de instalações envolvendo terminais de cross-docking ou de transbordo, onde através da coordenação entre veículos de grande porte, para transferências entre terminais, e veículos de pequeno porte, para coleta e entrega, torna-se possível alcançar consolidação, sem prejudicar a qualidade de serviços medida pelos prazos de entrega e por sua consistência.



Figura 3. Mapa de distribuição no Brasil

O grande volume movimentado e o fato de ser um dos países com prazo unitário mais elevado — período apenas para o curso — fazem com que o transporte rodoviário de cargas tenha uma representatividade nos custos logísticos de Falar em 2005 os gastos com a movimentação no setor foram reduzidos em 10% em relação aos gastos com a movimentação no setor. Os gastos com a movimentação foram de R\$ 184,5 bilhões, ou 5,7% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

Apesar de a rede rodoviária das rodovias ser a principal responsável por 90% dos custos e a logística do Brasil, a vantagem da transição para a

2.OS EIXOS MODAIS

2.1.Rodoviário

2.1.1.Cenário da Infraestrutura Rodoviário no Brasil

O transporte rodoviário é o principal meio para o deslocamento de cargas dentro do Brasil. Embora o Governo Federal venha aumentando os investimentos nos outros modais, o rodoviário ainda é responsável por quase 63% do TKU (toneladas por quilômetro útil) movimentado no País, tendo transportado, em 2008, mais de 770 bilhões de TKU, volume 14% superior ao registrado em 2006, segundo estudo do Instituto ILOS.

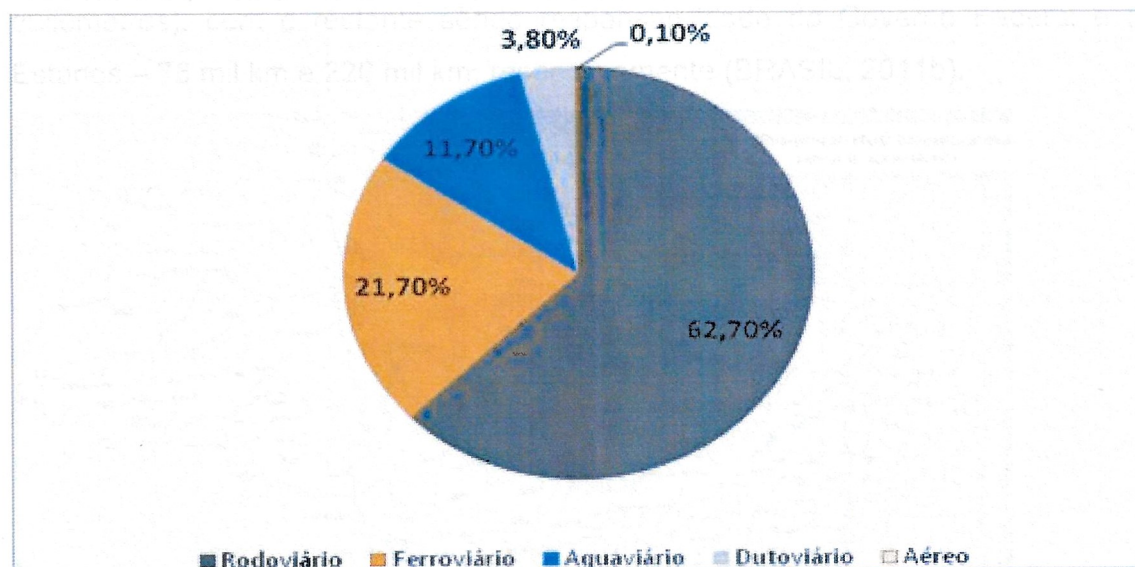


Figura 3: Matriz de transporte do Brasil

Fonte: <http://pt.scribd.com/doc/174110469/ILOS-CENARIO-DA-INFRAESTRUTURA-RODOVIARIA-NO-BRASIL>

O grande volume movimentado e o fato de ser um dos modais com preço unitário mais elevado – perdendo apenas para o aéreo – fazem com que o transporte rodoviário de cargas tenha ampla representatividade nos custos logísticos do País. Em 2008, os gastos com a movimentação de carga pelas rodovias brasileiras foram de R\$ 164,5 bilhões, ou 5,7% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro.

Ainda que a má conservação das rodovias seja alvo de reclamações de 90% dos executivos de logística do Brasil, uma vantagem do transporte rodoviário é

das rodovias pavimentadas. Em contrapartida, os Estados Unidos, país com características territoriais semelhantes, são cortados por 4,37 milhões de km de rodovias pavimentadas, malha 20 vezes maior do que a brasileira (214 mil km). Já a Índia, mesmo tendo um terço do território brasileiro, possui uma malha rodoviária pavimentada sete vezes maior do que a do Brasil (CIA, 2011; BRASIL, 2011a).

Os problemas brasileiros não se resumem à extensão de estradas pavimentadas. Recente estudo realizado pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) mostra que o estado geral das rodovias do País é deficiente. Quase 60% do trecho avaliado¹ foram considerados em mau estado, com problemas principalmente na geometria da via e na sinalização, além da má conservação da pavimentação (CNT, 2010).

Asfalto de má qualidade, falhas de construção, falta de conservação e o excesso de peso dos caminhões são alguns dos fatores que afetam as condições das rodovias nacionais. Estudos apontam que 1% de carga acima do limite em um eixo isolado aumenta em 4,32% o desgaste do pavimento. Ou seja, se a sobrecarga for de 5% no caminhão, uma rodovia projetada para durar dez anos tem sua vida útil reduzida para 8,1 anos. Já se o peso exceder 20%, a durabilidade do pavimento vai cair para apenas 4,5 anos (REIS, 2011b).

A fiscalização nas estradas é a principal forma de se evitar esse tipo de problema. Em 2010, as rodovias federais do Brasil tinham em operação 70 postos de pesagem (41 com equipamentos fixos e 29 com móveis), o que corresponde a um posto a cada 814 km de estrada. Nesse mesmo ano, quase dez milhões de caminhões e ônibus passaram pelos postos de pesagem, sendo que nove milhões foram avaliados nas balanças de precisão e 7% foram multados por excesso de peso.

O reflexo do mau estado de conservação das rodovias é o aumento no custo operacional dos caminhões. O excesso de buracos leva os veículos a reduzirem a velocidade, diminuindo o número de viagens possíveis por dia e, conseqüentemente, aumentando o custo por viagem. Além disso, quanto pior o estado de conservação da rodovia, maior o desgaste do veículo e maiores os custos variáveis, como combustível, peças, pneus, lubrificação e lavagem (REIS, 2011a). Segundo a CNT (2010), o custo operacional da frota nacional poderia ser reduzido em cerca de 25% caso todas as rodovias pavimentadas do Brasil

estivessem em ótimo estado de conservação.

2.1.3. Investimentos Públicos e Privados

Com o objetivo de melhorar a fiscalização nas estradas, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) lançou, em 2005, o Plano Nacional Estratégico de Pesagem (PNP). O PNP faz parte do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) desde 2007 e, na sua primeira fase, recebeu mais de R\$ 260 milhões em investimentos. A segunda etapa do plano está prevista para 2011, com a construção, instalação, manutenção e operação de mais 161 postos de pesagem nas rodovias federais, projeto avaliado em R\$ 1,1 bilhão.

Além da parcela relacionada ao Plano Nacional Estratégico de Pesagem, a primeira fase do PAC previu quase R\$ 43 bilhões em investimentos para o modal rodoviário (BRASIL, 2010). Dentre os alvos desses investimentos está o projeto de duplicação da BR-101, considerado a principal obra do PAC por 84% dos executivos de logística em recente pesquisa do Instituto ILOS.

Os investimentos, porém, ainda estão abaixo das necessidades do País. Segundo estimativa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), o Brasil precisa de R\$ 183,5 bilhões em investimentos para resolver os problemas no setor rodoviário e torná-lo mais eficiente, resultando em um impacto positivo para a economia. O trabalho do Ipea levou em consideração as obras identificadas como necessárias em diversos levantamentos feitos pelo governo nos últimos anos, como o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT), o Plano Plurianual, o Plano CNT de Logística e o Programa de Aceleração do Crescimento (IPEA, 2010).

Usando outra abordagem, o Instituto ILOS fez uma projeção do investimento necessário para que o Brasil reduza os gargalos existentes nas rodovias e disponha de uma malha rodoviária tão adequada quanto a dos Estados Unidos. Pelo estudo, o País precisaria de R\$ 812 bilhões para pavimentar 560 mil km de malha e recuperar outros 126 mil km existentes. Esse investimento é 19 vezes maior do que o previsto pelo Governo Federal no PAC I para recuperação, pavimentação e construção de rodovias.

A queda no repasse de recursos federais para investimento em infraestrutura rodoviária ao longo das quatro últimas décadas levou o Governo

Federal a buscar, a partir de 1995, empresas privadas para investirem no setor através do Programa de Concessão de Rodovias Federais. A escolha é feita por licitação, vencendo a empresa com a menor tarifa de pedágio. Através do programa, já passaram para a administração privada quase 15 mil km de estradas, com as concessionárias tendo investido, até 2009, cerca de R\$ 20 bilhões para recuperação, ampliação e melhoria dos trechos concedidos (ABCR, 2011).

Em contrapartida aos investimentos, o governo permite às concessionárias explorar os pedágios nas rodovias. Apenas em 2009, a receita com pedágio no Brasil foi de R\$ 8,3 bilhões, um aumento de 23% em relação ao ano anterior. Nesse período, passaram 1,1 bilhão de veículos pelos quase 15 mil quilômetros de estradas pedagiadas, sendo mais de 270 mil veículos pesados, como caminhões e ônibus (ABCR, 2011).

Outra forma utilizada pelo governo para captar recursos são as Parcerias Público-Privadas (PPP), opção que vem sendo empregada em rodovias com pouca ou nenhuma rentabilidade econômica. Nesse caso, a PPP é feita geralmente por concessão patrocinada, na qual o usuário paga uma tarifa e o governo complementa a receita para que o empreendimento se torne viável economicamente (Soares e Neto, 2006).

2.1.4.O Papel Ambiental no Modal Rodoviário

A precariedade da infraestrutura rodoviária brasileira também tem impacto negativo nas emissões de gases de efeito estufa (GEE) e de poluentes na atmosfera. Quanto maior a qualidade do pavimento rodoviário, menor a variação de velocidade e o tempo da viagem, reduzindo o nível de emissão de GEE. Segundo Bartholomeu (2006), as emissões caem entre 0,01% e 0,2% em rodovias com melhores condições de pavimentação.

Essas reduções se tornam ainda mais significativas na medida em que o setor de transportes é apontado como o terceiro maior poluidor no Brasil e no mundo, atrás apenas da Mudança no Uso da Terra e das Indústrias. Em 2005, o setor foi responsável por 6,4% e 13,5% das emissões, respectivamente, sendo que o modal rodoviário contribui com a maior parte (88,6%) dos gases lançados pela atividade de transportes na atmosfera brasileira.

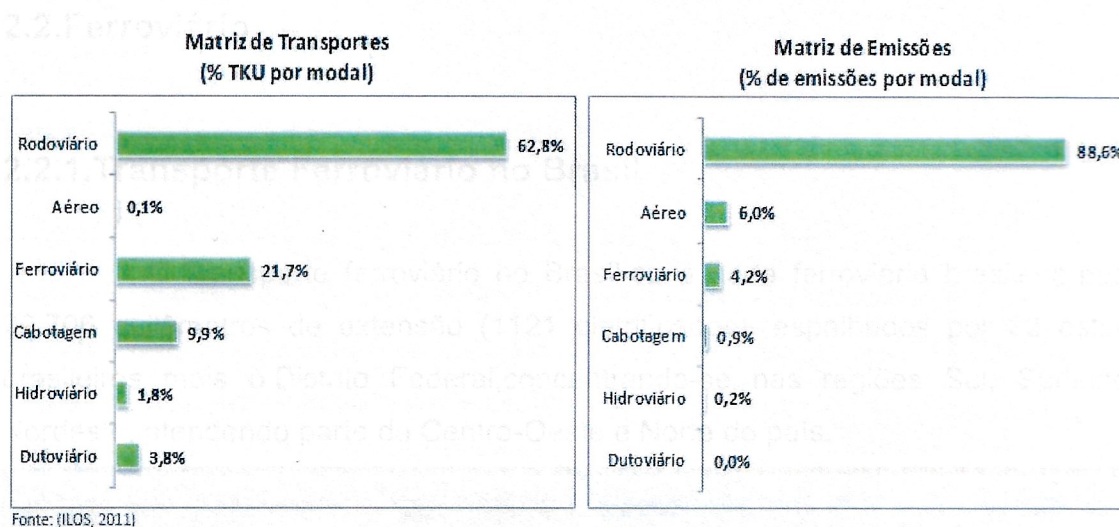


Figura 5: Gráfico matriz de transporte e matriz de emissões (poluentes)
 Fonte: http://www.luxafit.com.br/pv_art020.htm#.U2WJtYFdWvM

A representatividade do transporte rodoviário nas emissões de GEE tem levado o Governo Federal e as empresas a investirem em sustentabilidade ambiental, criando leis, intensificando a fiscalização e lançando novas tecnologias. Um exemplo é a utilização de asfalto ecológico na pavimentação de rodovias, como a dos Imigrantes, em São Paulo. A adição de borracha de pneus à massa asfáltica produz um asfalto 40% mais resistente que o convencional, além de reduzir o ruído e melhorar a aderência dos veículos à pista. A tecnologia usa, em média, 600 pneus para produzir 1 km/faixa de asfalto ecológico, a um custo de R\$ 90 mil/km/faixa, custo 30% superior ao do asfalto convencional (ILOS, 2011).

Ainda que o asfalto seja ecológico e esteja em perfeitas condições, é importante que a frota rodoviária contribua também para a redução na emissão de poluentes. Para isso, é necessário alterar o tipo do motor e o diesel utilizado. Em 2011, o Brasil chegou a uma frota de 1,4 milhão de caminhões, com idade média de cerca de 13 anos. Mais poluente que os demais modelos, o motor Pré-Euro (fabricados antes da aplicação das normas europeias que estipulam limites de emissão para os motores) ainda impulsiona 40% da frota nacional. Na Europa, apenas 26% dos caminhões utilizam o Pré-Euro, sendo que o Euro IV, que não será produzido no Brasil, já movimenta 16% da frota europeia.

2.2.Ferrovário

2.2.1.Transporte Ferroviário no Brasil

O Transporte ferroviário no Brasil ou a Rede ferroviária brasileira possui 29.706 quilômetros de extensão (1121 eletrificados), espalhados por 22 estados brasileiros mais o Distrito Federal, concentrando-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, atendendo parte do Centro-Oeste e Norte do país.

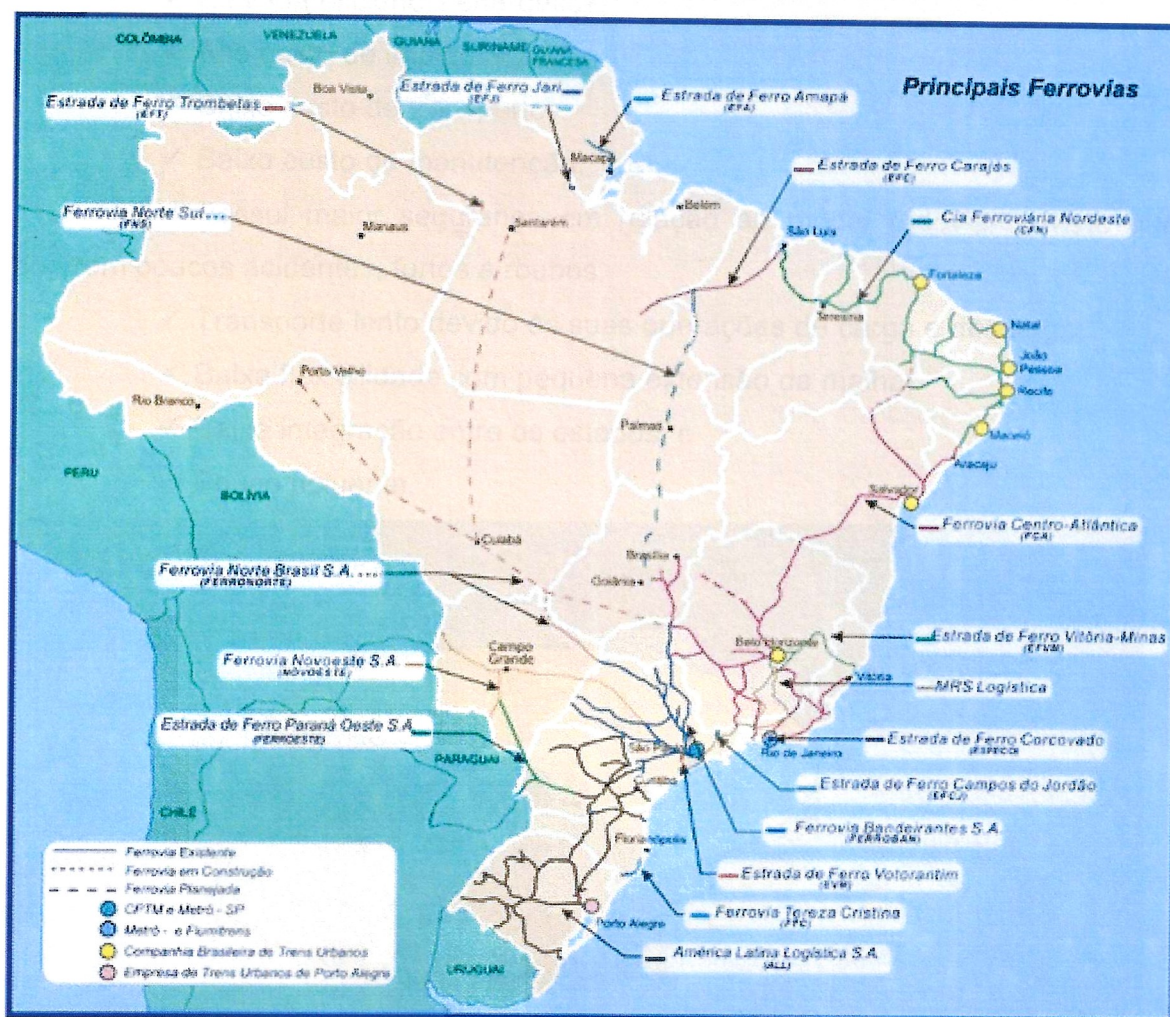


Figura 6: Principais Ferrovias

Fonte: <http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>

As mercadorias transportadas neste modal são de baixo valor agregado e em grandes quantidades como: Minério; Produtos agrícolas; Fertilizantes; Derivados de petróleo; Produtos Siderúrgicos; Grãos; Minério de Ferro; Cimento e Cal; Adubos e Fertilizantes; Calcário; Carvão Mineral e Clinquer; Contêineres.

Uma característica importante da linha férrea é a bitola que tem como definição a distância entre os trilhos de uma ferrovia. No Brasil, existem 3 tipos de bitola: larga (1,60m), métrica (1,00m) e a mista. Destaca-se que grande parte da malha ferroviária do Brasil está concentrada nas regiões sul e sudeste com predominância para o transporte de cargas.

Características do transporte ferroviário de carga no Brasil:

- ✓ Grande capacidade de carga;
- ✓ Adequado para grandes distâncias;
- ✓ Elevada eficiência energética;
- ✓ Alto custo de implantação;
- ✓ Baixo custo de transporte;
- ✓ Baixo custo de manutenção;
- ✓ Possui maior segurança em relação ao modal rodoviário, visto que ocorrem poucos acidentes, furtos e roubos.
- ✓ Transporte lento devido às suas operações de carga e descarga;
- ✓ Baixa flexibilidade com pequena extensão da malha;
- ✓ Baixa integração entre os estados; e
- ✓ Pouco poluente.

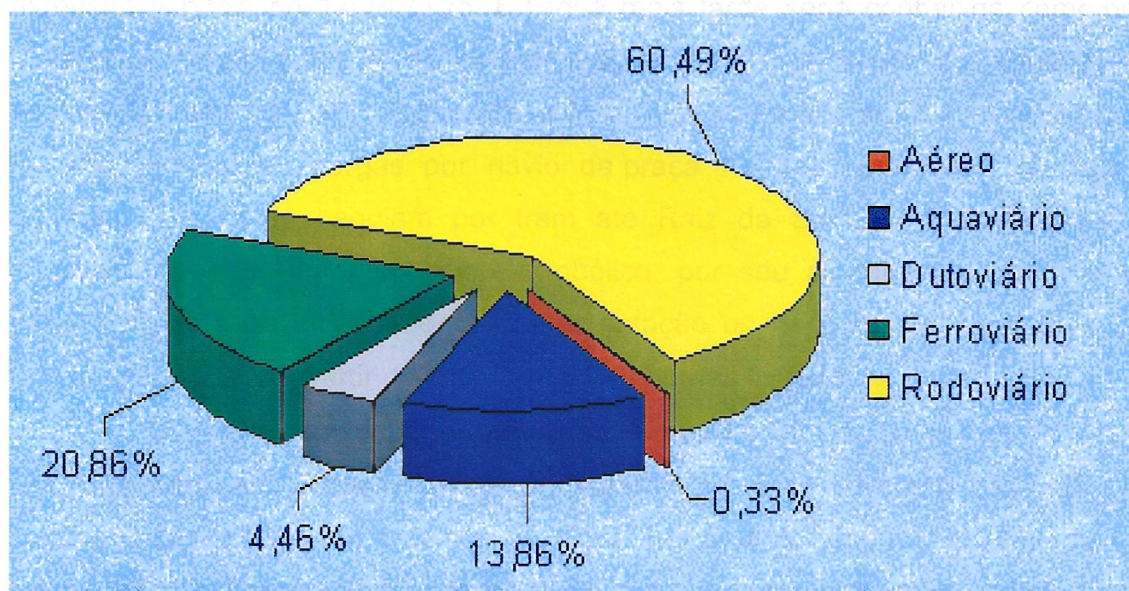


Figura 7: Composição Percentual das Cargas - 2000. Fonte: GEIPOT.
Fonte: <http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>

O modal ferroviário caracteriza-se, especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em

casos de deslocamentos a médias e grandes distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos.

O sistema ferroviário nacional é o maior da América Latina, em termos de carga transportada, atingindo 162,2 bilhões de tku (tonelada quilômetro útil), em 2001. Os dados operacionais e econômico-financeiros encontram-se disponíveis no SIADE - Sistema de Acompanhamento do Desempenho das Concessionárias de Serviços Públicos de Transporte Ferroviário.

2.2.2.Primeiras Ferrovias do Brasil

Pouco antes de vigorar o Decreto Lei 641, o banqueiro e empresário Irineu Evangelista de Souza, mais tarde Barão de Mauá solicitou privilégio para construção de outra ferrovia ligando o Porto de Mauá, na Baía de Guanabara, à localidade de Raiz da Serra que ficava na direção de Petrópolis, na Província do Rio de Janeiro. Esta ferrovia acabou se tornando efetivamente a primeira do Brasil, inaugurada em 30 de abril de 1854, com apenas 14,5 km de extensão e bitola de 1,676 m (5' 6"), que mais tarde seria conhecida como bitola indiana. A empresa do barão denominada Imperial Companhia de Navegação a Vapor - Estrada de Ferro Petrópolis realizou a primeira operação intermodal porto-ferrovia levando as cargas por navio da praça XV até os fundos da Baía de Guanabara e de lá seguiam por trem até Raiz da Serra. A Estrada de Ferro Mauá teve apenas valor político e simbólico, por seu pioneirismo. Mauá viria a participar direta ou indiretamente da implantação ou negociações de nove outras ferrovias no Brasil. A partir daí surgiram diversas vias férreas.

A abertura ao tráfego regular na primeira seção de 31 km da The Recife and São Francisco Railway Company, ocorreu em 8 de fevereiro de 1858 entre Cinco Pontas, no Recife, e a vila do Cabo. Foi esta a segunda estrada de ferro inaugurada no Brasil, sendo administrada pela primeira companhia inglesa que se instalou no país. A construção prevista somente terminou em 1862, devido a diversos problemas que retardaram a sua construção.

A inauguração do primeiro trecho Companhia Estrada de Ferro D. Pedro II ocorreu em 29 de março de 1858, com a ligação de 47,21km da Estação da Corte

a Queimados, no Rio de Janeiro. Mais tarde com a proclamação da república, a ferrovia foi renomeada para Estrada de Ferro Central do Brasil, que foi um dos principais eixos de desenvolvimento do país ao fazer a conexão de Rio e São Paulo em 1877, quando a Estrada de Ferro Dom Pedro II se conectou a Estrada de Ferro São Paulo.

No fim de 1889, quando foi proclamada a República, existiam no Brasil 9.583 km de ferrovias em tráfego, que serviam a então capital e quatorze das vinte províncias. Com a proclamação da República, o Governo Provisório decidiu executar um plano de construções ferroviárias, abrangendo todo o país. Mas devido à crise financeira na época, o encilhamento, este plano não pode ser executado. Entre 1890 e 1895, foram abertos à circulação mais 3.383 km de estradas de ferro, pouco mais que nos últimos cinco anos do Império. Com o plano econômico de 1896, foi decidida a suspensão em 1897 de todas as obras de construção de ferrovias, sendo decretada a moratória no pagamento das garantias, o que economizou para a União 1/3 do seu orçamento. Em 1906, por 16,5 milhões de libras, a União ficou livre do pagamento dos juros, comprando as ferrovias credoras.

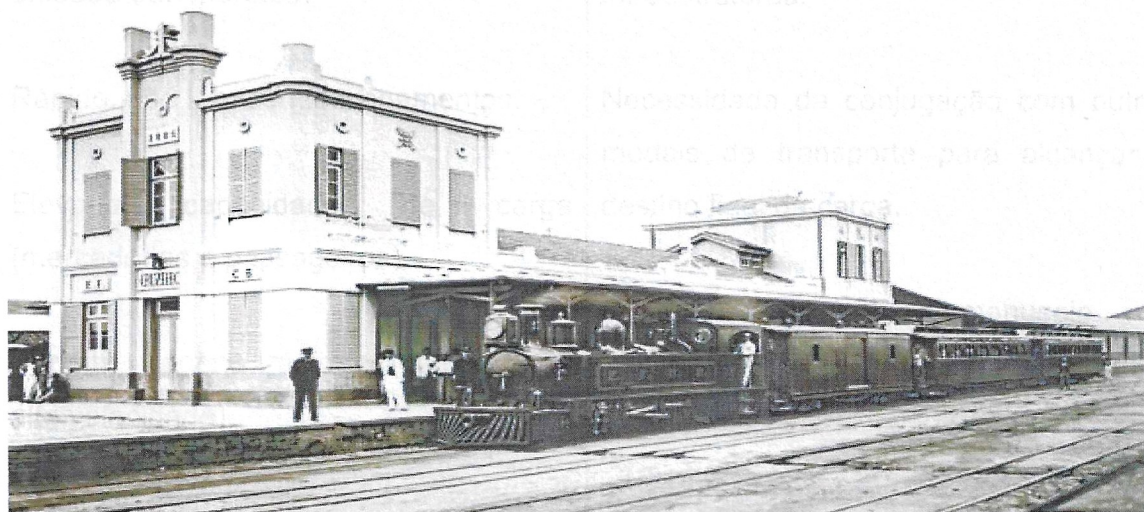


Figura 8: Primeiras ferrovias

Fonte: http://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte_ferrov%C3%A1rio_no_Brasil

2.2.3.Vantagens e Desvantagens

| VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|---|--|
| <p>Econômico para o transporte de mercadorias a médias e longas distâncias.</p> <p>Meio de transporte regular e seguro.</p> <p>Menos poluente e consome menos recursos.</p> <p>Reduzido impacto ambiental.</p> <p>Pequeno consumo de energia, por cada unidade transportada.</p> <p>Rápido, não tem congestionamentos.</p> <p>Elevada capacidade de carga (mercadorias e passageiros).</p> <p>Permite viagens rápidas (comboio de alta velocidade).</p> <p>Econômico no transporte de mercadorias pesadas e volumosas a medias e longas distâncias (minerais, carvão, cereais, automóveis, etc.).</p> | <p>Fraca flexibilidade, Limitações da rede, itinerários fixos, implicando o transbordo de passageiros e mercadorias.</p> <p>Os elevados investimentos na construção e manutenção das linhas férreas. Este fato também explica que sejam os países desenvolvidos os que têm maior densidade de vias férreas.</p> <p>Elevados investimentos na manutenção e construção dos equipamentos e de infraestruturas.</p> <p>Necessidade da conjugação com outros modais de transporte para alcançar o destino final da carga.</p> <p>Custos e riscos de manuseio nos transbordos.</p> |

As primeiras ferrovias construídas no Brasil foram estimuladas por capitais privados, nacional ou de países estrangeiros, que tinham o desejo de se obter uma infraestrutura de transporte ferroviário capaz de levar a produção agrícola dos interiores aos principais centros urbanos e portos brasileiros.

Assim, começou a se desenvolver o transporte ferroviário no Brasil, passando a integrar alguns dos estados brasileiros, buscando uma forma eficiente de transportar pessoas e cargas de maneira mais rápida, segura e em grandes quantidades.

Por volta da década de 50, o transporte ferroviário brasileiro passou por algumas crises devido ao processo de industrialização e de urbanização que favoreceu o transporte rodoviário no país. As empresas que eram lucrativas passaram a falir e surgiu a necessidade da estatização de várias companhias ferroviárias.

Surge então, em 1957, a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) que unificou muitas das ferrovias brasileiras. Já a Ferrovia Paulista S/A (Fepasa) incorporou as estradas de ferro no estado de São Paulo. Com a crise do Petróleo na década de 70 e crises econômicas brasileiras, a Fepasa e a RFFSA tornaram-se insustentáveis.

Para reverter esse quadro, aconteceu a privatização das ferrovias sob controle das estatais, sendo a RFFSA incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND) por meio do Decreto nº473/1992. A RFFSA entrou em liquidação em 1992 e em 1998 a malha da Fepasa foi incorporada à RFFSA, acontecendo a extinção automática da estatal paulista.

Em 2007, a RFFSA foi extinta oficialmente e as principais ferrovias nacionais passaram a ser geridas por grandes operadores privados, que realizam exclusivamente o transporte de carga, enquanto que apenas uma pequena parte da malha ferroviária passou a pertencer ao poder estatal.

2.3.Aeroviário

O Transporte aéreo é o movimento de pessoas e mercadorias pelo ar com a utilização de aviões ou helicópteros. O transporte aéreo é usado preferencialmente para movimentar passageiros ou mercadorias urgentes ou de alto valor.

A partir da Segunda Guerra Mundial a aviação comercial assistiu a um grande desenvolvimento, transformando o avião em um dos principais meios de transporte de passageiros e mercadorias no contexto mundial.

O transporte aéreo foi o que mais contribuiu para a redução da distância-tempo, ao percorrer rapidamente longas distâncias. Rápido, cômodo e seguro o avião suplantou outros meios de transporte de passageiros a médias a longas distâncias.

Este meio de transporte implica construção de estruturas muito especiais. Os aeroportos requerem enormes espaços e complicadas instalações de saída e entrada dos voos. Por outro lado, os custos e a manutenção de cada avião são bastante elevados. Tudo isto contribui para encarecer este meio de transporte.

Voar sempre foi um dos grandes sonhos da humanidade. Primeiro vieram os balões, no final do século XVIII, que ganhavam os céus graças à utilização de gases mais leves que o ar, como hidrogênio e hélio. Em 1900, o conde alemão Ferdinand von Zeppelin ia mais além, inventou o zepelim, um enorme dirigível, feito de metal e cheio de hidrogênio.

Três anos depois, em 1903, os irmãos estadunidenses Wilbur e Orville Wright deram um voo ainda mais alto. Eles conseguiram manter uma embarcação por 59 segundos no ar. Era um avião primitivo, que foi lançado por uma espécie de catapulta. Mas quem conseguiu pilotar um avião pela primeira vez, sem rampas nem ajuda externa, foi o brasileiro Alberto Santos Dumont, em 1906. Isso foi na França e o nome do avião era 14-Bis. Dumont também foi o primeiro a controlar o voo de um veículo mais leve que o ar, o dirigível N-6, auxiliando em muito os intentos de Zepelim.

Até hoje, estadunidenses e brasileiros disputam o título de inventor do avião. Para os estadunidenses, foram os irmãos Wright, por serem os primeiros a voarem com um aparelho mais pesado que o ar e com um motor a combustão interna, embora não haja provas concretas deste voo através de filmagens e houvesse apenas três testemunhas no local além dos irmãos. Para os brasileiros, Santos Dumont, por ser o primeiro a voar sob os olhares de juízes e de uma multidão, além da cobertura feita pela imprensa na época e a existência ainda hoje de uma gravação em rolo do momento em que o 14-bis deixava o chão. A verdade é que a invenção do brasileiro, além de melhor documentada foi mais eficiente, porque voou por conta própria, somente com o impulso dado pelo motor, ou seja, por seus

próprios meios. A dos estadunidenses necessitava de um impulso externo, ou seja, não obteria a velocidade necessária por seus próprios meios.

As linhas aéreas cobrem todo o mundo, mas de forma irregular encontrando-se uma maior densidade nos países desenvolvidos, e países recentemente industrializados

A Aviação Brasileira cresceu muito nos últimos anos, com o surgimento de novas companhias aéreas e a modernização das demais, foi possível aumentar o número de assentos disponíveis na malha aérea e popularizar o transporte aéreo no Brasil.

As maiores empresas aéreas brasileiras são: TAM, Gol, VARIG (extinta), OceanAir, novas empresas aéreas como a WebJet (extinta), Azul estão entrando na competição com as grandes empresas, com essa maior concorrência foi possível melhorar o serviço e reduzir as tarifas.

Grandes companhias internacionais também operam no Brasil: American Airlines, Continental, United Airlines, Delta, Lufthansa, Iberia, Japan Airlines, South African Airways, British Airways, Air France, Air Canada, Copa Airlines, TAP Portugal, Turkish Airlines, Korean Air, Emirates e outras mais.

Em 2006 foram voadas aproximadamente 847.000 horas no Brasil, a grande maioria para o mercado doméstico (aproximadamente 685.000),¹ e uma pequena minoria para o internacional (aproximadamente 162.000 horas), o que demonstra um pequeno crescimento com relação a 2005 (824.000).

Ao contrário do que se pensa em outros países, a TAP Portugal (Transportes Aéreos Portugueses), não foi a primeira companhia aérea a ser fundada em Portugal, e sim a SATA, em 21 de Agosto de 1941. A sociedade começou com o nome de "Sociedade Açoriana de Estudos Aéreos", e seu primeiro vôo foi entre as ilhas de São Miguel e Santa Maria com um Beechcraft com capacidade para sete passageiros, em 15 de Junho de 1947. A TAP foi fundada em 14 de Março de 1945, quatro anos depois da primeira companhia aérea portuguesa, e, logo depois começou a operar a primeira rota comercial entre Lisboa e Madrid, com dois DC-3, que compunham sua frota.



Figura 9: Estrutura interna de um avião cargueiro

Fonte: <http://cdn-www.airliners.net/aviation-photos/middle/0/5/0/1821050.jpg>

Vantagens

- ✓ É o mais rápido para transportar passageiros a médias e grandes distâncias.
- ✓ Grande liberdade de movimentos.
- ✓ É dos mais seguros e cômodos.
- ✓ É o mais adequado para o transporte de mercadorias de alto valor (diamantes, instrumentos de óptica, produtos farmacêuticos, etc.) e de mercadorias perecíveis (fruta, flores, etc.)



Figura 10: Descarregamento de um avião cargueiro

Fonte: <http://gicr.blogspot.com.br/>

Desvantagens

- ✓ Elevada poluição atmosférica, devido à emissão de dióxido de carbono.
- ✓ Poluição sonora nas áreas circundantes aos aeroportos.
- ✓ Forte consumidor de espaço, devido à construção das infraestruturas.
- ✓ Elevado consumo de combustível.
- ✓ É muito dispendioso.
- ✓ Algumas áreas estão congestionadas, devido à densidade do tráfego, gerando problemas de segurança.
- ✓ Muita dependência das condições atmosféricas (nevoeiro, ventos fortes...).
- ✓ Reduzida capacidade de carga (em relação a transportes marítimo e ferroviário).
- ✓ Localização: os aeroportos localizam-se, normalmente longe das cidades, por questões de segurança e acessibilidade.
- ✓ Periferia: em torno dos aeroportos desenvolvem-se bairros de hotéis, escritórios indústrias, redes de auto-estradas e de vias-férreas.
- ✓ A maior parte do tráfego de produtos de alta tecnologia é feita por via aérea. Por este motivo muitas indústrias instalam-se cada vez mais, nas proximidades dos aeroportos internacionais, o que contribui para o desenvolvimento destes espaços.



Figura 11: Embarque de carga.

Fonte: <http://www.tfacargo.com.br/site/index.php/transporte-aereo>

2.4.Hidroviário

2.4.1.Transporte Marítimo

O transporte marítimo é o que utiliza como vias de passagem os mares abertos, para o transporte de mercadorias e de passageiros (Chorão, 2003, p. 647). O transporte marítimo pode englobar todo o tipo de cargas desde químicos, combustíveis, alimentos, areias, cereais, minérios a automóveis etc. A carga chamada carga geral é transportada em caixas, palhetes, barris, contentores que é um dos meios de empacotamento de carga mais utilizados e que mais contribuiu para o desenvolvimento do transporte marítimo. Desenvolvidos em tamanhos padronizados, permitem o transporte de carga de uma forma eficiente e segura, facilitando o transporte e arrumação da carga dentro dos navios. Em alguns casos se dá a utilização de softwares especializados para o carregamento de contentores, divulgando informação sobre como e de que forma dispor a carga dentro dos contentores, otimizando espaço e cumprindo regras de transporte, por exemplo cargas leves em cima de cargas pesadas.

Veja algumas características favoráveis do transporte marítimo de carga no Brasil:

- ✓ Grande capacidade de carga;
- ✓ Pode transportar cargas de grandes tamanhos;
- ✓ Baixo custo de transporte para grandes distâncias;
- ✓ Transporta diversos tipos de cargas;
- ✓ Flexibilidade superior ao transporte hidroviário;
- ✓ Transporte lento;
- ✓ Necessidade de portos/alfândegas;

Com o desenvolvimento da indústria automobilística e a da aviação, a importância do transporte marítimo caiu. Atualmente o navio auxilia na exportação de matérias-primas e produtos importados, a maioria das cargas é transportada por meio de contêineres que é um dos meios de empacotamento de carga mais utilizados e que mais contribui para o desenvolvimento do transporte marítimo desde a década de 1960. Existentes em tamanhos padronizados permitem o transporte de

carga de uma forma eficiente e segura, facilitando o transporte e arrumação da carga dentro dos navios.



Figura 12: Supernavio atracado

Fonte: http://www.newscomex.com.br/mostra_noticia.php?codigo=11628

O transporte marítimo representa, praticamente, a totalidade dos serviços de transporte no comércio exterior. Sua grande utilização no transporte internacional, atualmente responsável por cerca de 90% das cargas, é devido ao seu baixo custo e pode ser dividido em três formas de navegação:

Navegação de longo curso: tráfegos a partir dos portos brasileiros para os estrangeiros;

Navegação de cabotagem: tráfegos realizados entre portos do território brasileiro. O termo é derivado do nome de família do navegador veneziano do século XVI Sebastião Caboto, que explorou a costa da América do Norte ao margeá-la. Na América do Sul, Caboto, ao serviço da Coroa da Espanha, adentra o rio da Prata, pelo litoral, em 1527 em busca da mística Serra da Prata, numa expedição que prolonga até 1529. Por causa desses feitos na navegação costeira e em sua homenagem, a estratégia de navegação costeando o litoral recebeu o nome de cabotagem.

Existe também o termo "cabotagem internacional", o qual é utilizado frequentemente para designar a navegação costeira envolvendo dois ou mais

países, como por exemplo, Brasil e Uruguai. O transporte de cabotagem foi muito utilizado na década de 1930 no transporte de carga a granel, sendo o principal modelo de transporte utilizado quando as malhas ferroviária e rodoviária apresentavam condições precárias para o transporte.

As principais vantagens da navegação por cabotagem são:

- ✓ Menor custo unitário;
- ✓ Menor índice de avarias;
- ✓ Menor índice de sinistros;
- ✓ Redução do desgaste das malhas rodoviárias;
- ✓ Redução de acidentes nas estradas;
- ✓ Menor consumo de combustíveis;
- ✓ Menor índice de poluição.

Dentre as principais desvantagens, pode-se citar:

- ✓ Baixa frequência;
- ✓ Concentração de volumes em embarque único;
- ✓ Aumento dos estoques.

Navegação interior: tráfego efetuado em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional. Também chamado de transporte fluvial como já dito utiliza os lagos e rios do país, como o transporte marítimo representa a grande maioria do transporte aquático, muitas vezes é usada esta denominação como sinônimo. Com o desenvolvimento da indústria de automóvel e da aviação a importância do transporte marítimo decresceu, mas ainda assim é eficaz para curtas viagens ou passeios de lazer.



Figura 13: Navegação de cabotagem.
Fonte: <http://www.seesp.org.br/site/imprensa/noticias/item/3111-cabotagem-vantagens-e-obst%C3%A1culos.html>



Figura 14: Navegação interior.
Fonte: <http://hidroviasinteriores.blogspot.com.br/2010/09/navegacao-interior-cooperacao-tecnica.htm>



Figura 15: Navegação de longo curso.

Fonte: <http://pedesenvolvimento.com/2011/11/28/alianca-volta-a-construir-navios-no-brasil/>

2.4.2. Portos Marítimos

Contando com uma costa de 8,5 mil quilômetros navegáveis, o Brasil possui um setor portuário que movimenta anualmente cerca de 700 milhões de toneladas das mais diversas mercadorias e responde, sozinho, por mais de 90% das exportações.



Figura 16: Portos Brasileiros 1

Fonte: <https://comercioexteriordescomplicado.files.wordpress.com/2014/01/porto-de-suape.jpg>

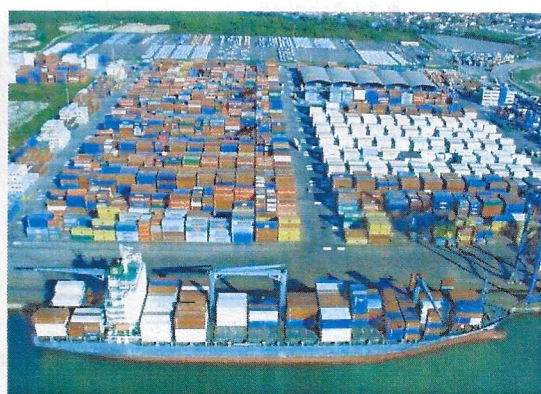


Figura 17: Portos Brasileiros 2

Fonte: <http://www.contasabertas.com.br/website/arquivos/7776>

A Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR) é responsável pela formulação de políticas e pela execução de medidas, programas e projetos de apoio ao desenvolvimento da infraestrutura dos portos marítimos. Compete ainda à SEP/PR a participação no planejamento estratégico e a aprovação

dos planos de outorgas, tudo isso visando assegurar segurança e eficiência ao transporte marítimo de cargas e de passageiros. Dos 37 portos públicos marítimos (34 marítimos e 3 fluviais) sob gestão da SEP, 14 encontram-se delegados, concedidos ou têm sua operação autorizada aos governos estaduais e municipais. Os outros 23 marítimos são administrados diretamente pelas Companhias Docas, sociedades de economia mista, que têm como acionista majoritário o Governo Federal, portanto, estão diretamente vinculadas à Secretaria de Portos, os portos fluviais e lacustres são de competência do Ministério dos Transportes.

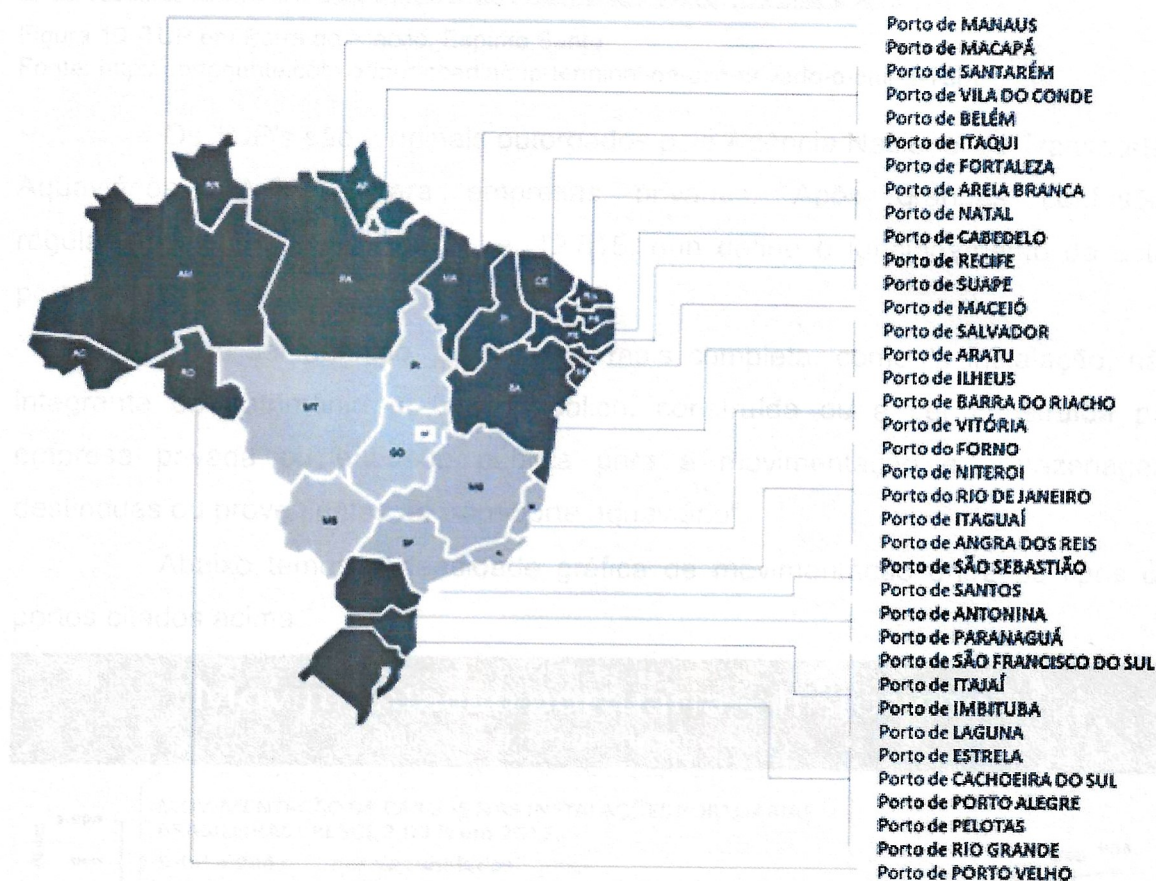


Figura 18: Mapa dos Portos Brasileiros

Fonte: <http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/sistema-portuario-nacional>

Nos portos também temos os Terminais de Uso Privado que são empreendimentos cuja exploração das atividades portuárias ocorre sob o regime da iniciativa privada. Atualmente, os TUP's são a grande arma da União para atração de investimentos, aumento da concorrência e melhoria da eficiência logística.



Figura 19: TUP em Barra do Riacho, Espírito Santo.

Fonte: <http://portogente.com.br/portopedia/tup-terminal-de-uso-privado-o-que-e-78094>

Os TUP's são terminais outorgados pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) para empresas privadas. Após grandes confusões regulatórias, agora obedecem a Lei 12.815, que define o funcionamento do setor portuário no Brasil.

Pode ser definido, de maneira mais completa, como “a instalação, não integrante do patrimônio do porto público, construída ou a ser construída por empresa privada ou entidade pública para a movimentação e armazenagem destinadas ou provenientes de transporte aquaviário”.

Abaixo temos a densidade gráfica de movimentação entre os tipos de portos citados acima.

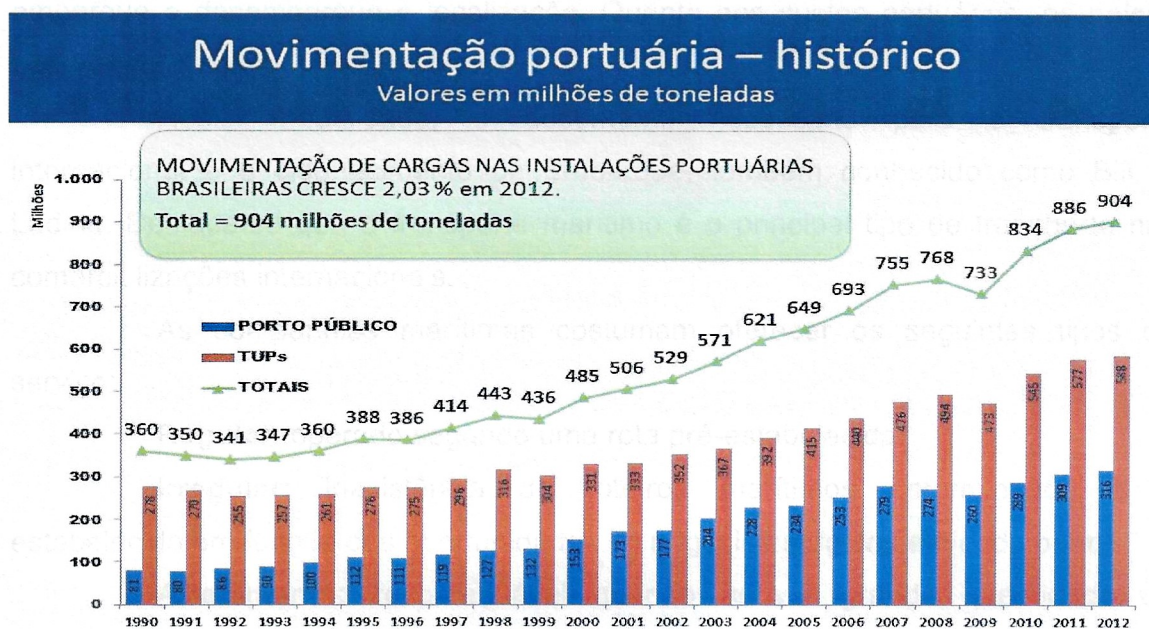


Figura 20: Movimentação portuária desde 1990 até 2012.

Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário de 2012

Participação de PO e TUP na movimentação de cargas

- PARTICIPAÇÃO DOS TUPs NA TONELAGEM DE CARGAS MOVIMENTADAS É DE 65%.
- COMMODITIES DESTINADAS AO MERCADO EXTERNO OU RELACIONADAS AO SETOR PETROLÍFERO.

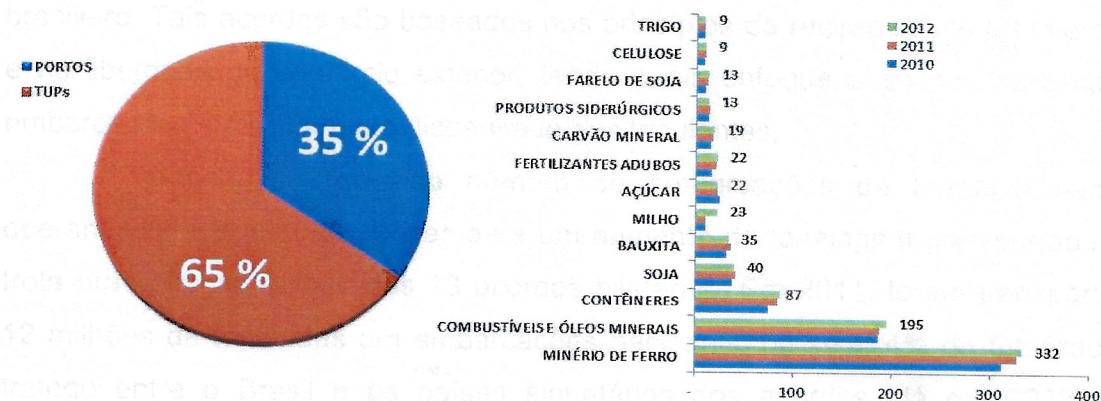


Figura 21: Percentual de participação na movimentação de carga.
Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário de 2012.

2.4.3. Custos de Transporte e Serviços prestados

Os custos do transporte marítimo são influenciados pelas características da carga, peso, volume, fragilidade, embalagem, valor, distância entre os portos de embarque e desembarque e localização. Quanto aos custos portuários, os países seguem modelos tarifários próprios.

Nesta modalidade, o documento necessário para o transporte internacional é o Conhecimento de Embarque, também conhecido como Bill of Lading. Destaca-se que o transporte marítimo é o principal tipo de transporte nas comercializações internacionais.

As companhias marítimas costumam oferecer os seguintes tipos de serviço:

Regular: operado segundo uma rota pré-estabelecida;

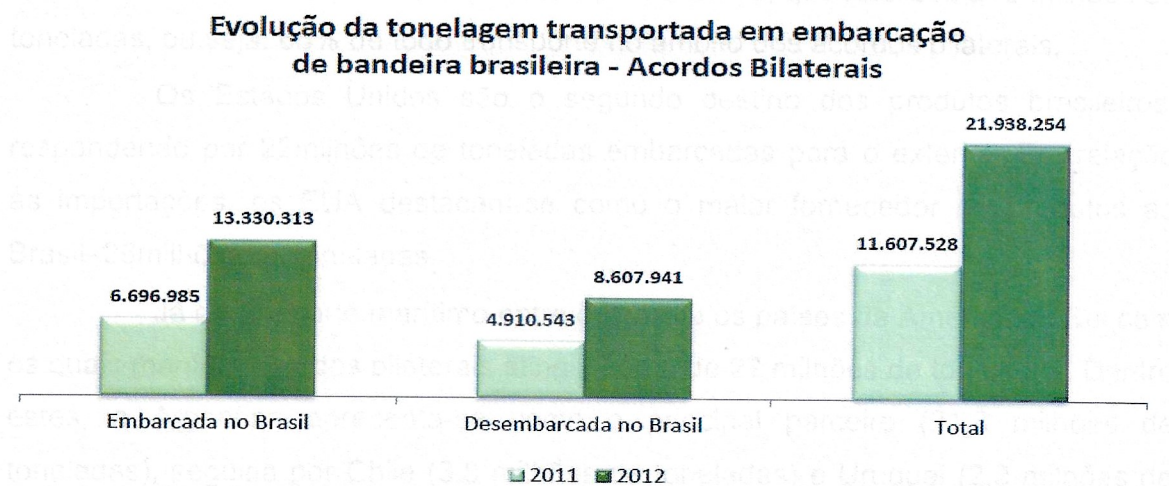
Irregular: inexistência de roteiros marítimos determinados e é estabelecido em função das oportunidades de negócios surgidas em cada porto;

Afretamento: recomendável quando houver grande quantidade de mercadorias a serem transportadas, suficientes para ocupar todo ou parte de um navio;

2.4.4. Acordos Internacionais

A ANTAQ, Agência Nacional de Transporte Aquaviário, por competência legal, representa o Brasil junto aos organismos internacionais de navegação e em convenções, acordos e tratados sobre transporte aquaviário. Além disso, acompanha os 13 acordos bilaterais de cooperação assinados pelo governo brasileiro. Tais acordos são baseados nos princípios da reciprocidade de interesses e na liberdade do comércio exterior, tendo como enfoque a gestão marítima das embarcações e o tratamento dispensado aos tripulantes.

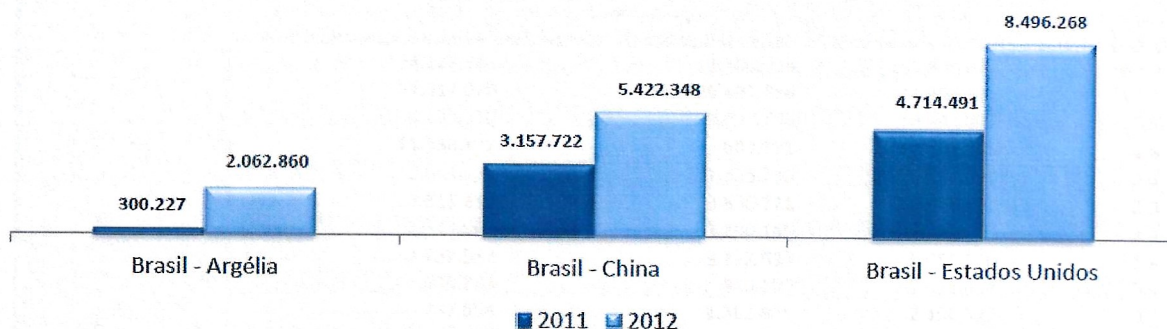
Apesar do reduzido número de embarcações de bandeira nacional operando no longo curso, observa-se um aumento da tonelage transportada pela frota brasileira no âmbito dos 13 acordos bilaterais. Em 2011, foram transportadas 12 milhões de toneladas em embarcações nacionais, ou seja, 4% do totalizado no tráfego entre o Brasil e os países signatários dos acordos. Já em 2012, essa participação foi ampliada: 7% da tonelage foi transportada pela frota nacional, o equivalente a 22 milhões de toneladas. As principais mudanças foram percebidas nos tráfegos do Brasil com os Estados Unidos, China e a Argélia



Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário/ANTAQ
Elaboração: ANTAQ/SNM/GDM

Figura 22: Tonelage transportada em embarcações brasileira referente à 2011 e 2012.

Evolução da tonelage transportada em embarcação de bandeira brasileira por tráfego bilateral



Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário/ANTAQ
Elaboração: ANTAQ/SNM/GDM

Figura 23: Tonelage transportada em embarcações brasileira por tráfego bilateral

Em 2012, o tráfego entre o Brasil e os países signatários dos acordos bilaterais respondeu por aproximadamente 50% da tonelage transportada no longo curso. Destaca-se a corrente de comércio com a China, que totalizou 216 milhões de toneladas, ou seja, 65% de todo transporte no âmbito dos acordos bilaterais.

Os Estados Unidos são o segundo destino dos produtos brasileiros, respondendo por 22 milhões de toneladas embarcadas para o exterior. Em relação às importações, os EUA destacam-se como o maior fornecedor de produtos ao Brasil—26 milhões de toneladas.

Já o transporte marítimo entre o Brasil e os países da América do Sul com os quais mantém acordos bilaterais atingiu cerca de 27 milhões de toneladas. Dentre estes, a Argentina apresenta-se como o principal parceiro (21,3 milhões de toneladas), seguida por Chile (3,8 milhões de toneladas) e Uruguai (2,3 milhões de toneladas).

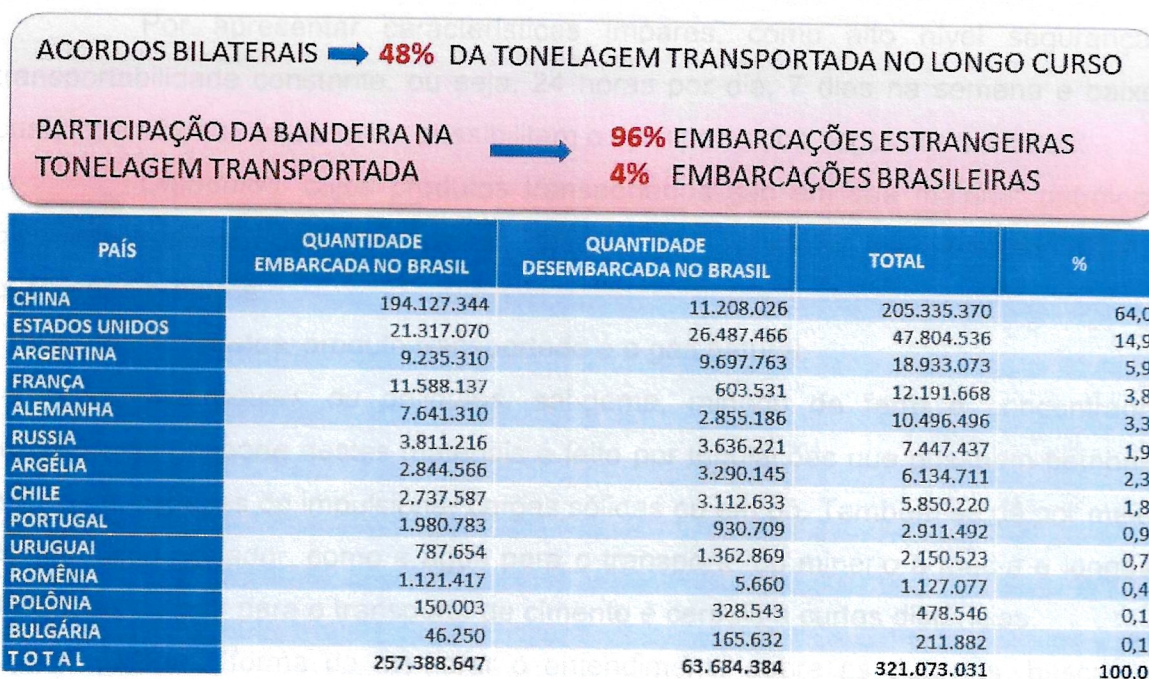


Figura 24: Acordos Bilaterais

Fonte: Anuário Estatístico Aquaviário/ANTAQ

2.5. Dutoviário

2.5.1. Transporte por Dutovia

O transporte dutoviário é o modo de transporte que utiliza um sistema de dutos - tubos ou cilindros previamente preparados para determinado tipo de transporte, formando uma linha chamada de dutovia.

O transporte de cargas neste modal ocorre no interior de uma linha de tubos ou dutos e o movimento dos produtos se dá por pressão ou arraste destes por meio de um elemento transportador e, também por gravidade.

Os elementos que constituem uma dutovia são: os terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos e as juntas de união destes.

Esta modalidade de transporte vem se revelando como uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes principalmente de petróleo e derivados, gás natural e álcool (etanol), especialmente quando comparados com os modais rodoviário e ferroviário.

Por apresentar características ímpares, como alto nível segurança, transportabilidade constante, ou seja, 24 horas por dia, 7 dias na semana e baixo custo operacional, as dutovias possibilitam o transporte dos seguintes produtos:

Oleodutos: cujos produtos transportados são em sua maioria: petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene e outros.

Gasodutos: produto transportado é o gás natural.

Minerodutos ou polidutos: sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfático, o transporte destes materiais é feito por tubulações que possuem bombas especiais, capazes de impulsionar cargas sólidas ou em pó. Também se dá por meio de um fluido portador, como a água para o transporte do minério a média e longas distâncias ou o ar para o transporte de cimento e cereais a curtas distâncias.

Como forma de melhorar o entendimento sobre as dutovias, busca-se fazer classificação sobre processos relevantes sobre ela. Percebe-se que quanto ao tipo de operação, está dividida em transporte ou transferência; quanto à rigidez pode ser rígido ou flexível; quanto à localização pode ser enterrado, flutuante, aéreo ou submarino; quanto à temperatura de operação pode ser normal ou aquecido; e quanto ao material de constituição se divide em aço e materiais não metálicos.

Nas operações de transporte ou de transferência de produtos por dutovias pode ser realizado por um sistema forçado - o qual utiliza um elemento de força para movimentar produto dentro do duto, ou por um sistema por gravidade - que utiliza apenas a força da gravidade para movimentar o produto dentro do duto. O sistema por gravidade apresenta vantagens sobre o sistema forçado, uma vez que não precisa de força motriz mecânica o que faz com que não haja gasto com energia, porém possui como limitação a possibilidade de transportar apenas produtos fluidos pouco viscosos.

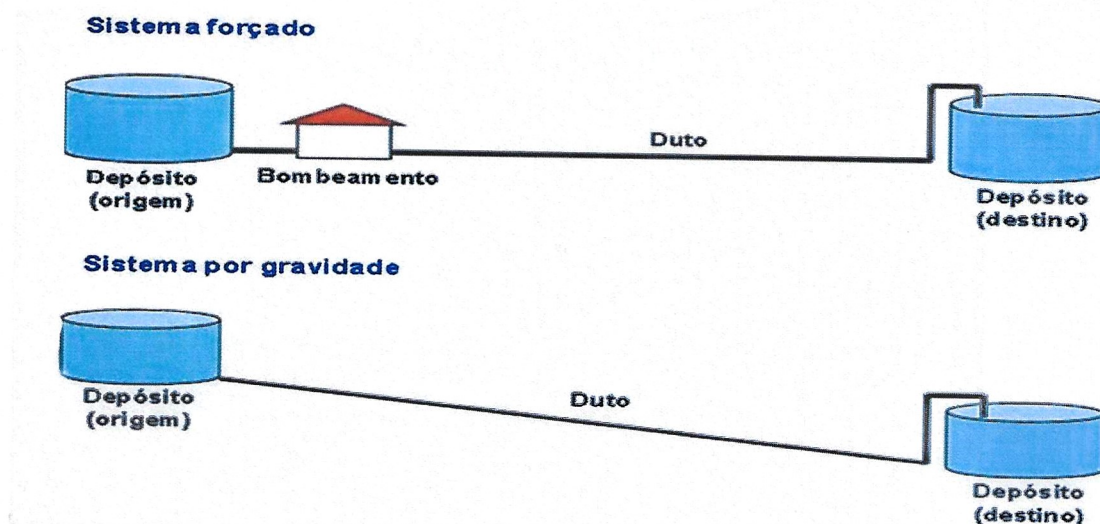


Figura 25: Sistema de transporte de produto.

Fonte: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAu2YAA/modal-transporte-dutoviario>

O sistema de transporte de produtos se caracteriza por levar o produto por grandes distâncias e de forma que chegue ao ponto final. Já o sistema de transferência de produtos está caracterizado por movimentá-lo por pequenas distâncias, geralmente dentro da planta de uma indústria, refinaria.

Os dutos rígidos são caracterizados por apresentarem pouca ou nenhuma flexibilidade, já os dutos flexíveis possuem a característica de realizar curvaturas, por essa razão são muito utilizados na exploração de petróleo, tendo com a finalidade de interligar os poços de extração às plataformas ou navios. São de fácil lançamento e acomodamento no leito marinho. Os dutos terrestres podem ser subterrâneos, aparentes ou aéreos.

Dutos subterrâneos são enterrados de forma a serem mais protegidos contra intempéries e acidentes provocados por outros veículos e máquinas agrícolas, contra a curiosidade e vandalismo. Estes estão mais seguros em caso de rupturas ou vazamentos do material transportado devido à grande camada de terra que os envolve.



Figura 26: Construção de dutos enterados

Fonte: <http://www.metalica.com.br/as-dutovias-como-boa-alternativa-de-transporte>

Os dutos aparentes são visíveis no solo, o que normalmente acontece nas chegadas e saídas das estações de bombeio, nas estações de carregamento e descarregamento e nas estações de lançamento/recebimento de “PIG’s” - aparelhos/sensores utilizados na limpeza e detecção de imperfeições ou amassamentos na tubulação. Dependendo do terreno, se muito acidentado ou rochoso, a instalação de dutos subterrâneos torna-se difícil e até mesmo inviável economicamente. Sendo assim, a linha é fixada em estruturas que servirão de sustentação e amarração para a tubulação.



Figura 27: Dutos aparentes

Fonte: <http://logisticaecomunicacao.blogspot.com.br/2011/10/transporte-dutoviario-caracteristicas.htm>

Os dutos aéreos são aqueles colocados bem acima do solo, necessários para vencer grandes vales, cursos d'água, pântanos ou terrenos muito acidentados. Em relação à temperatura de operação de transporte de produtos por dutovias, observa-se que na maior parte dos casos ocorre em temperatura normal (ambiente), porém em casos especiais, principalmente em transporte de petróleo, o produto deve ser aquecido. A decisão de aumentar a temperatura do fluido por aquecimento é uma alternativa para viabilizar o seu transporte em situações que ele apresentar características de óleo pesado e ainda alto teor de H₂S e CO₂, componentes que dificultam o escoamento da produção e facilitam a formação de parafinas, o que pode estrangular a linha.

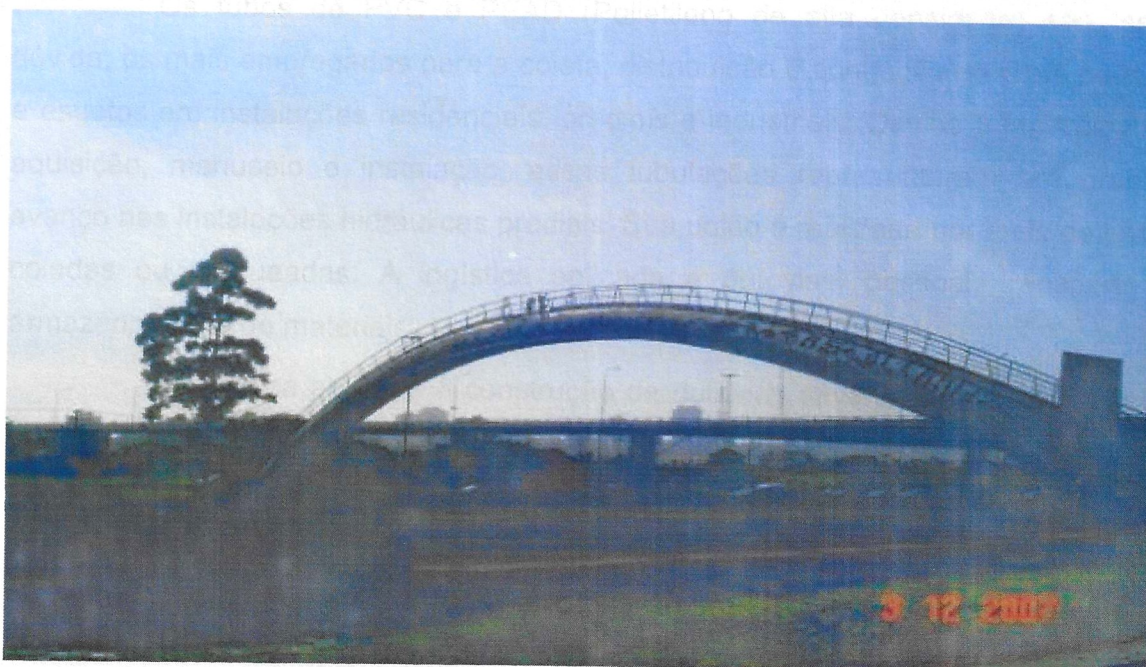


Figura 28: Duto aéreo

Fonte: <http://www.metalica.com.br/as-dutovias-como-boa-alternativa-de-transporte>

O aquecimento do fluido tem como principal finalidade reduzir a sua viscosidade para prevenir os problemas relacionados à formação hidratos e parafinas. Geralmente, são utilizados dispositivos de aquecimento por eletricidade ou por água quente.

2.5.2. Materiais constituintes

Dentre os materiais constituintes dos dutos, o aço é largamente utilizado em oleodutos, gasodutos, minerodutos, emissários e adutoras, pois sua resistência às intempéries e às altas pressões permite construir tubulações de milhares de quilômetros. A união mais usual entre os tubos de aço é feita por meio de soldas.

As tubulações feitas de concreto armado são também conhecidas como manilhas e geralmente são empregadas em redes de coleta de esgoto, emissários e adutoras em cidades. Os diâmetros são bastante variáveis em função da vazão requerida e sua união é feita com argamassa de cimento.

Os tubos de PVC e PEAD (Polietileno de alta densidade) são, sem dúvida, os mais empregados para a coleta, distribuição e condução de água potável e esgotos em instalações residenciais, prediais e industriais. Devido à facilidade de aquisição, manuseio e instalação, essas tubulações representaram um grande avanço nas instalações hidráulicas prediais. Sua união é realizada por meio de luvas coladas ou rosqueadas. A logística aplicada a dutovias: pessoal, transporte e armazenamento de materiais

A logística aplicada à construção de dutovias deve se preocupar com os equipamentos e suprimentos que serão usados na obra. A maioria dos equipamentos são de difícil manutenção e exige peças de reposição de complicado deslocamento, tornando complexa também sua distribuição. O ambiente de movimentação permanente da obra favorece a perda dos materiais e ferramentas. Em sua maioria, os equipamentos são de grande porte e estão presentes na obra em grande quantidade.

As operações de transporte de materiais, especialmente dos tubos, serão realizadas de acordo com as disposições das autoridades responsáveis pelo trânsito na região atravessada. As ruas, rodovias federais, estaduais e municipais ou estradas particulares não serão obstruídas durante o transporte, que deve ser feito de forma a não constituir perigo para o trânsito normal de veículos. Os tubos são transportados da fábrica para as áreas de armazenamento e das áreas de armazenamento para as frentes de obra. Nessa fase são usados os guindastes para elevação da carga, os maiores equipamentos da obra. Em alguns casos em que o acesso a localização de construção do duto é restrita devido a limitações naturais,

deve-se usar recursos para transporte de equipamentos, tubos e máquinas pesadas, com tratores, balsa e até mesmo helicópteros.

Outro aspecto importante que deve ser levado em consideração, depois da implementação das dutovias, são as operações de manutenção e monitoramento das linhas para garantir preservação ambiental e maior segurança através da prevenção de acidentes. Essas operações envolvem revisão do sistema de dutos ou substituição dos mesmos, manutenção dos controles automatizados dentro dos mais modernos padrões mundiais que, além de tudo, tem que ocorrer sem interrupção no fornecimento dos produtos como gás e combustível. A prevenção envolve ainda a avaliação das condições geotécnicas das faixas de terra por onde passam os dutos que podem ser afetadas pelas chuvas. Além de reforçar a inspeção visual dos dutos por meio de andarilhos e helicópteros, pode-se utilizar os chamados "PIG's" – instrumentados, equipados com diferentes sensores, que percorrem o interior dos dutos verificando sua integridade.

2.5.3. Legislação que Rege a Implantação e a Operação das Dutovias

Para a implantação de qualquer tipo de projeto, inclusive os dutoviários, dispositivos legais devem ser atendidos como forma de controle do meio ambiente. Estes dispositivos são: Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelece que para a implementação de qualquer projeto que impacte de alguma forma o Meio Ambiente deverá ser elaborado um Estudo de Impacto Ambiental - EIA. O Inciso V do parágrafo 2º desta resolução, estabelece que deverá ser elaborado o EIA para as atividades de implementação de oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários.

A Resolução nº 237 do CONAMA, de 19 de Dezembro de 1997, no anexo I, estabelece as atividades ou empreendimentos sujeitos obrigatoriamente ao licenciamento ambiental e dentre estes, o transporte via dutos.

Também são utilizadas pelas empresas construtoras de dutovias no Brasil para fins de especificações de materiais e serviços, as normas técnicas instituídas pela PETROBRÁS e algumas normas internacionais.

O controle dos sistemas de dutos e dutovias da PETROBRÁS é praticado pela TRANSPETRO, subsidiária integral da empresa.

2.5.4.Potencial

O Brasil tem um potencial muito maior para explorar o modal. “Temos uma agroindústria forte, grande produção de petróleo e gás e mineração. Os dutos são o melhor meio para esse tipo de transporte. O Brasil merece mais investimentos. É preciso haver uma política de estado nesse sentido”, afirma o diretor de Petróleo e Gás. Este modal é considerado ‘silencioso’. “O segredo do sucesso dos dutos é que eles existem, transportam o desenvolvimento do país, mas não são percebidos. No caso de uma alta produção de GLP em Paulínia, por exemplo, a distribuição do gás é feita sem que a população sequer tome conhecimento. Se fosse feita por estradas, poderia causar transtornos. O sistema entrega o produto de maneira quase invisível. A vazão média de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em um bombeio recebido nos dutos da Liquigás – companhia de distribuição presente em 23 estados e que abastece 35 milhões de consumidores residenciais - é de 150 toneladas por hora ou 3.600 toneladas por dia. Para transportar a mesma quantidade pelas rodovias, a empresa estima que aproximadamente 144 caminhões a mais estariam em circulação. Resultado: mais chances de congestionamentos e maior risco de acidentes. Este exemplo comprova a eficiência e a importância de um modal de transporte pouco conhecido e utilizado no país, o dutoviário.

Dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) apontam que ele representa apenas 4% da matriz de transportes de cargas no Brasil, à frente apenas do segmento aeroviário. Na ponta, os líderes são o rodoviário (61,1%), ferroviário (20,7%) e aquaviário (13,6%).

O que acontece com o modal dutoviário, é que ele é resultado de um problema cultural no Brasil quando, na década de 50, o progresso era sinônimo de construir estradas. Por isso, temos uma extensão mínima de dutos em comparação a outros países. É um volume muito pequeno diante da extensão territorial do Brasil.

Assim como as hidrovias e ferrovias, o sistema de dutos exige altos investimentos para ser construído, o chamado custo fixo – grandes áreas precisam ser desapropriadas para dar espaço às instalações. O Grupo de Pesquisa e

Extensão em Logística Industrial da Universidade de São Paulo (USP) estima que a construção de um quilômetro de dutos é oito vezes mais cara que a mesma distância em rodovias. No entanto, analistas garantem que o modal ainda é o mais apropriado a longas distâncias, uma vez que os gastos se diluem à medida que aumenta o percurso.

A industrialização brasileira a partir da década de 1930 trouxe a necessidade da maior integração do território interno e os maiores investimentos no transporte rodoviário. Aos poucos, foi sendo implantado uma malha nacional, beneficiando os estados brasileiros as áreas industriais da região Sudeste. Mas o rodoviarismo se consolidou mundialmente (e no Brasil a partir da década de 1940) com a expansão da indústria automobilística numa época em que os preços dos combustíveis derivados do petróleo eram baixos.

No Brasil, esta fase correspondeu ao governo Juscelino Kubitschek, que impulsionou a indústria automobilística, transferiu a capital para Brasília e promoveu a construção de rodovias. A partir do governo Juscelino as rodovias passaram a ser quase exclusivamente dos investimentos em transportes terrestres no país.

| País | 1960 | 1970 | 1980 |
|-----------|------|------|------|
| Canadá | 37 | 52 | 51 |
| Japão | 28 | 53 | 39 |
| USA | 25 | 49 | 21 |
| Brasil | 17 | 31 | 22 |
| Argentina | 21 | 21 | 41 |

Figura 2.1 - Transporte e Outros Custos Rodovias no Brasil em Dezenas de Milhões de Cruzeiros em 1960, 1970 e 1980. Fonte: F. A. M. de Aguiar, "O custo logístico do transporte rodoviário de carga e o Brasil: o caminho tanto econômico quanto ambiental", 2007.

3.4.1.0 PIN

Na década de 70 foi criado o Plano Integração Nacional (PIN) direcionado à construção de grandes rodovias, como parte de um projeto mais amplo dos governos militares de ocupação do Centro-Oeste e de colonização da Amazônia. Faziam parte do Pin a construção de grandes estradas como a Transamazônica e o eixo Norte - Oeste - Sudeste, Curitiba - Paraná - Porto Velho e outras, além de criar a Agência de Financiamento do Governo Federal para projetos estratégicos.

Foram criados os Centros de Integração do Rodoviarismo (CIR) com o objetivo de assessorar os estados e municípios (no aprovações), orientar o planejamento e de

3.DESENVOLVIMENTO

3.1.Análise do transporte por Rodovia

A industrialização brasileira a partir da década de 1930 trouxe a necessidade de maior integração do mercado interno e de maiores investimentos no transporte rodoviário. Aos poucos, foi sendo implantada uma malha rodoviária nacional, conectando os estados brasileiros as áreas industriais da região Sudeste. Mais o rodoviarismo se consolidou mundialmente (e no Brasil a partir da década de 1950) com a expansão da indústria automobilística numa época em que os preços dos combustíveis derivados do petróleo eram baixos.

No Brasil, esta fase correspondeu ao governo Juscelino Kubitschek, que implantou a indústria automobilística, transferiu a capital para Brasília e acelerou a construção de rodovias. A partir do governo Juscelino as rodovias passaram a ser quase exclusividade dos investimentos em transportes terrestres no país.

| País | Marítimo/Hidroviário | Ferrovário | Rodoviário |
|------------------|----------------------|------------|------------|
| Canadá | 36 | 52 | 13 |
| Alemanha | 29 | 53 | 18 |
| EUA | 25 | 50 | 25 |
| Brasil | 17 | 21 | 62 |
| Argentina | 23 | 23 | 44 |

Figura 29: Transporte Dados Comparativos Porcentagem De Utilização

Fonte: <http://wap.educacao.uol.com.br/geografia/transporte-rodoviario-por-que-o-brasil-depende-tanto-desse-sistema.htm>

3.1.1.O PIN

Na década de 70 foi criado o de Plano Integração Nacional (PIN) direcionado à implantação de grandes rodovias, como parte de um projeto mais amplo dos governos militares de ocupação do Centro-Oeste e de colonização da Amazônia. Fizeram parte do PIN a construção de grandes estradas como a Transamazônica, Perimetral Norte, Cuiabá - Santarém, Cuiabá - Porto Velho e outras, além da concessão de incentivos e financiamentos governamentais para projetos agrominerais.

Pretendia-se que ao longo das rodovias fossem criados diversos assentamentos de trabalhadores rurais (as agrovilas), oriundos do Nordeste e de

outras regiões do país. A população do Estado de Rondônia durante a década de 1970, por exemplo, chegou a quadruplicar, mas a maior parte dos projetos agropecuários redundou em completo fracasso.

A Amazônia não é apropriada à agricultura, a fertilidade de suas terras é mantida pela própria floresta. Muitos assentamentos não resistiram ao rápido empobrecimento do solo, logo nas primeiras safras. Além disso, muitas empresas subsidiadas para implantar projetos agropecuários na região, limitaram-se apenas a explorar a madeira disponível das terras concedidas pelo governo ou aplicar o dinheiro destes subsídios em outras atividades, inclusive em especulações financeiras.

3.1.2. Crise do Transporte Rodoviário

De qualquer forma, a malha rodoviária teve grande desenvolvimento e atendeu em parte a necessidade de integração nacional no seu primeiro período de expansão (veja mapa). Contava com fonte financeira própria para a ampliação e manutenção das rodovias, através do Fundo Rodoviário Nacional (FRN).

Com a crise do petróleo na década de 1970 e a extinção do FRN em 1988, a política rodoviária ficou profundamente abalada. A elevação do preço mundial do petróleo foi um duro golpe neste sistema de transporte. O petróleo não é apenas a matéria-prima dos derivados como a gasolina e óleo diesel. Ele é a matéria-prima para a fabricação de asfalto que pavimenta as estradas.



© Atlas Geográfico do Brasil - Editora Melhoramentos Ltda -
Direitos para Internet reservados ao UOL - <http://www.uol.com.br/atlas/>

Figura 30: Rodovias Brasileiras

As rodovias estão há décadas sem receber investimentos significativos e mais de 60% de sua extensão estão em péssimo estado de conservação. De acordo com os dados da Associação Brasileira de Transportadores de Cargas (ABTC), as condições em que se encontram as estradas de rodagem brasileiras acarretam um conjunto de desempenho negativo.

| | |
|--|------|
| Elevação do consumo de combustível | 57% |
| Elevação do custo operacional | 37% |
| Permanência nas estradas (congestionamentos) | 100% |
| Elevação dos índices de acidentes | 50% |
| Perda da safra agrícola | 18% |

Figura 31: Percentual de acontecimentos em relação o modal rodoviário.

Fonte: <http://wap.educacao.uol.com.br/geografia/transporte-rodoviario-por-que-o-brasil-depnde-tanto-desse-sistema.htm>

3.1.3. As melhores e as piores estradas do Brasil

Em um país marcado por contrastes e desigualdades, não é de surpreender que nossas estradas conservem o mesmo nível de disparidade – tanto em conservação como em qualidade de projetos. Se o Brasil apresenta algumas rodovias dignas de um país de primeiro mundo, a verdade é que grande parte das estradas é antiquada, estão em estado precário e exigem muito cuidado por aqueles que nelas trafegam. O cuidado deve ser redobrado no período de férias, pois o volume de automóveis e ônibus cresce substancialmente.

Dentre os problemas mais comuns que afetam nossas rodovias, constam o asfalto de má qualidade, visibilidade ruim, sinalização precária, curvas mal projetadas, e excesso de trechos em pista única com mão dupla. De acordo com o estudo realizado em 2009 pela Confederação Nacional do Transporte (CNT), 69% da malha viária encontra-se em estado péssimo ou regular – uma melhora de 5% em relação à avaliação de 2007. De acordo com Clésio Andrade, presidente do órgão, para aprimorar as condições da malha deficiente seria necessário um investimento de, no mínimo, R\$ 32 bilhões.

A equipe do Guia Quatro Rodas percorreu mais de 250 mil quilômetros de estradas, em toda a extensão do país, e avaliou em quais delas o motorista poderá

viajar com tranqüilidade – e em quais ele deve guiar com muita atenção. Confira o ranking atualizado abaixo.

As melhores rodovias para sorte dos paulistas, oito das dez estradas eleitas passam pelo estado de São Paulo. A vencedora, SP-348 (Bandeirantes, com 178 km de extensão) liga a capital até a região de Cordeirópolis, próximo a Limeira, e é conhecida pelo seu traçado moderno e seguro, ótima capacidade de escoamento, visibilidade excelente e asfalto em perfeito estado de conservação. Desde 1998 ela é administrada pela AutoBAn, empresa privada que faz parte do grupo CCR.

1º SP-348 (Bandeirantes) – São Paulo – Cordeirópolis

2º SP-160 (Imigrantes) – São Paulo – São Vicente

3º SP-070 (Ayrton Senna/Carvalho Pinto) – São Paulo-Taubaté

4º SP-310 (Washington Luís) – Limeira-São José do Rio Preto

5º SP-340 (Adhemar de Barros/Dep. Mário Beni/Boanerges N. Lima/Pref. José André de Lima) – Campinas-Mococa

6º SP-280 (Castello Branco) – São Paulo-Espírito Santo do Turvo

7º BR-290 (Freeway) – Osório-Porto Alegre-Eldorado do Sul

8º SP-330 (Anhanguera) – São Paulo – divisa SP/MG

9º SP-225 (Com. João R. de Barros/Eng.º Paulo N. Romano) – Bauru-Itirapina.

10º BR-040 (Washington Luís) – Rio de Janeiro/Juiz de Fora

3.1.4.As piores rodovias asfaltadas

Uma das regiões mais prejudicadas é justamente um dos maiores pólos turísticos do país: a Bahia. Seis das piores dez estradas eleitas cortam o território baiano. Contudo, a pior de nosso ranking liga os municípios de Itumbiara e Rio Verde, no sul de Goiás: trata-se de um trecho sob administração federal com extensão de 196 quilômetros. Ele acaba sendo percorrido em quase seis horas – tamanha a quantidade de buracos, ondulações e remendos no pavimento. Não bastando isso, a estrada não passa por nenhuma cidade, os raros postos de abastecimento fecham à noite e há riscos de assaltos. A maioria dos motoristas

acaba desviando por Maurilândia e Santa Helena de Goiás – que apesar de não ter acostamento, apresenta melhores condições de rodagem.

1º BR-452: Itumbiara-Rio Verde

2º PI-140: Floriano-divisa PI/BA

3º BR-116: Pacajus-divisa CE/PE

4º BR-235: Trevo de Pau-a-Pique-Remanso-divisa BA/PI

5º BA-052: Xique-Xique-Trevo de Tapiramutá

6º BR-174: Presidente Figueiredo-Caracaraí

7º BR-349: Sta. Maria da Vitória-Bom Jesus da Lapa

8º BR-030/BA-262: Caetité-Brumado-Vitória da Conquista

9º BR-230: Carolina-Balsas

10º BR-265: Trevo da BR-383-Lavras-S. Sebastião da Vitória



Figura 32: Buracos e asfalto gasto em trecho da BR-210 (Roraima); de uma extensão de 943 km.

Fonte: <http://fotos.noticias.bol.uol.com.br/imagensdodia/2012/10/29/as-piores-estradas-do-brasil-segundo-a-cnt.htm?abrefoto=3#fotoNav=9>



Figura 33: Ponto crítico da BR-174 (Amazonas): de uma extensão de 947 km

Fonte: <http://fotos.noticias.bol.uol.com.br/imagensdodia/2012/10/29/as-piores-estradas-do-brasil-segundo-a-cnt.htm?abrefoto=3>

3.1.5. Soluções e Melhorias

3.1.5.1. Privatização

A partir de 1990, diversas estradas passaram a ser administradas por empresas particulares, através do sistema de concessões. As concessionárias em troca de promoverem melhorias nas estradas (manutenção da pavimentação, sinalização, socorro médico e mecânico) arrecadam o pedágio. Os pedágios tornaram-se cada vez mais elevados e os postos de arrecadação multiplicaram-se pelos trechos das estradas entregues à concessão privada.

Em 2004, o Brasil tinha a extensão de 1.600.000 km, sendo que apenas 10% eram pavimentadas. Das pavimentadas cerca de 9600 km já estavam concedidas à exploração privada.

Aqueles que defendem o processo de privatização das rodovias justificam que o governo não tem condições financeiras para ampliar a rede de transporte rodoviário ou para manter certo nível de qualidade. Alegam ainda que o sistema é democrático, pois através da cobrança de pedágios, só pagam pelas rodovias as pessoas que as utilizam e nos momentos em que estão de fato circulando por elas.

Ambos os argumentos são discutíveis. A privatização através de concessões é parte do receituário neoliberal do Consenso de Washington, boa parte da reestruturação da malha rodoviária privatizada veio de financiamentos a juros generosos do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e o pedágio cobrado ao transporte de carga atinge indiretamente o consumidor, pois o seu custo também faz parte da composição final dos preços das mercadorias.

3.1.5.2.Principais privatizações em diferentes governos: Governo FHC

No decorrer de seu mandato, o presidente Fernando Henrique Cardoso arrecadou 22,23 bilhões de dólares na privatização de empresas do setor elétrico e 29,81 bilhões de dólares das telecomunicações.

Durante o governo Lula, o alvo das privatizações foram as rodovias, pelo menos 2.600 km de estradas federais passaram para as mãos do capital privado.

3.2.Análise do Transporte por Ferrovia

Ao todo, estima-se que milhares de toneladas de grãos de milho, soja, trigo, e até de farelo são desperdiçados, num trajeto que vem desde o porto de São Francisco do Sul até o destino final, alguns vagões chegam a perder metade da carga. O morador que enviou o ofício deixa explícito no documento *“No meu modesto entendimento esta perda (desperdício) afeta até a economia nacional, pois não tem retorno algum, terá o custo incorporado no valor cobrado do consumidor comum”*

Segundo consta no ofício, o desperdício seria gerado pela falta de vistoria nos vagões. Outra justificativa apontada seria o fato de que durante o trajeto os vagões são assaltados por pessoas que moram nas proximidades dos trilhos, e que deixam as comportas semiabertas. A verdade, no entanto, é que a ALL contrata o transporte dos agro produtores, mas não vem oferecendo um serviço de qualidade visto que muito se perde no caminho.



Figura 34: Desperdício de soja em ferrovias.

Fonte: http://centralsul.org/site_antigo/index.php?option=com_content&view=article&id=458:a-cidade-das-ferrovias-sem-lei&catid=21:reportagem&Itemid=41

3.2.1. Mau cheiro e fome

Além dos prejuízos financeiros o desperdício de grão causa outros inconvenientes, após as chuvas, os grãos entram em processo de fermentação, desprendendo gases e um cheiro forte que além de contaminar o meio ambiente agride a saúde de quem, inadvertidamente, respira o ar. Segundo informações a Defesa Cível de Mafra, chegou a notificar a ALL, algumas vezes, acerca do problema, porém até agora nada foi feito. O maior problema é flagrante nos trilhos que cortam a avenida Severiano Maia, nas proximidades da rodoviária, pois ali é uma área central de grande movimento inclusive de pedestres.

Outro problema apontado é o fato de que esses grãos desperdiçados poderiam combater a fome, já que milhões de toneladas poderiam alimentar milhões de pessoas que vivem na miséria sem ter o que comer.

3.2.2. Soluções e Melhorias

Ferrovia da Soja pode gerar desperdício de R\$ 338 milhões com uso de "supertrilho"

A ferrovia que promete inaugurar os leilões do setor, no primeiro semestre de 2014, pode ter um gasto "inútil" de mais de R\$ 300 milhões em sua construção. O problema foi apontado pelos técnicos do Tribunal de Contas da União (TCU), mas desconsiderado pelos ministros do órgão de controle.

O desperdício seria causado pela falta de padrão entre os trilhos das novas ferrovias previstas para o país. O relatório indica que o projeto da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (Fico), entre os municípios de Lucas do Rio Verde (MT) e Campinorte (GO), exige trilhos dimensionados para resistir a 37,5 toneladas de carga por eixo dos vagões. Esse é o padrão de todas as novas concessões do setor. No caso da Fico - conhecida como Ferrovia da Soja por atravessar um dos maiores polos produtores de grãos do planeta -, a escolha pode ser inócua: todos os trens vão desembocar na Ferrovia Norte-Sul, onde o limite dos trilhos se restringe a 32,5 toneladas por eixo. Por isso, os técnicos do TCU argumentam que "inexiste justificativa" para uma densidade de carga mais alta e sugerem a troca dos trilhos exigidos no edital. Essa mudança, nos cálculos do tribunal, geraria uma redução de R\$ 338,7 milhões nas obras civis.

Em resposta aos auditores do tribunal, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) argumentou que o dimensionamento da ferrovia para uma carga mais pesada permitiria "melhoria dos ciclos de manutenção da via" e "aumento da capacidade de transporte".

A alegação não convenceu a equipe do TCU. Os auditores entenderam que a manutenção dos trilhos está mais relacionada à "dureza do material". Quanto ao aumento da capacidade de transporte, frisaram que os próprios estudos do governo apontam a utilização máxima de 53% do potencial da ferrovia, isso no último ano de concessão. Haja ou não prejuízos diretos por conta do custo dos trilhos, é fato que a instalação de um material diferente daquele já adotado na Norte-Sul vai acelerar, inevitavelmente, o processo de desgaste da ferrovia conhecida como a "espinha dorsal" do sistema ferroviário, caso vagões sejam carregados até o limite de 37,5 toneladas. O problema pode encurtar a vida útil dos trilhos da Norte-

Sul, gerando mais custos de manutenção, e isso não se restringe à Fico. Outras malhas ferroviárias desenhadas pelo governo também se ligam ao seu traçado.

Apesar das explicações, o relator do processo, Walton Alencar, preferiu acatar as justificativas da ANTT e do Ministério dos Transportes. Alencar disse reconhecer "a intenção de uniformizar a capacidade de carga das ferrovias brasileiras, com vistas a viabilizar futuras demandas de transporte, que exijam maior densidade de carga dos trilhos". Não ficou claro, porém, como a exclusão da Norte-Sul entra nessa uniformização. Os demais ministros seguiram o voto do relator sobre esse ponto específico.

Em resposta ao Valor, o Ministério dos Transportes e a ANTT seguiram a mesma linha de raciocínio. "A ANTT reafirma a necessidade de adequar as ferrovias brasileiras à tendência mundial de projetos com dimensionamentos mais robustos das superestruturas, que possibilitem ciclos de manutenção mais estabilizados e o aumento da capacidade de transporte de vagões", afirmaram, em nota conjunta.

O Programa de Investimentos em Logística (PIL), segundo ministério e agência, vai resultar em um sistema de transportes com maior capacidade de planejamento e articulação. "É de fundamental importância, portanto, que os projetos de engenharia contemplem não apenas as demandas presentes, mas também sejam adequados aos possíveis aumentos de demanda a médio e longo prazos bem como eventuais ampliações nas malhas ferroviárias".

Para o TCU, diversas decisões do governo estouraram o preço da obra. Os auditores dizem que o custo da Fico é de R\$ 4,4 bilhões, o que significa que os cálculos da ANTT estariam superestimados em 44%.

3.3. Análise do transporte Aéreo

3.3.1. O que é proibido e permitido ser levado na mala numa viagem de avião?

Por razões de segurança, as normas internacionais determinam quais os itens que não são permitidos no transporte aéreo. Além disso, existem itens que podem ser transportados somente na bagagem despachada e não podem ser levados a bordo da aeronave na bagagem de mão.

As normas para o transporte de diferentes tipos de itens também podem variar dependendo da companhia aérea e do país para o qual se viaja. A lista abaixo é apenas de caráter ilustrativo. Os agentes de segurança do aeroporto têm o direito de solicitar a remoção de quaisquer itens da sua bagagem de mão ou registrada.

| OBJETOS PONTIAGUDOS | | |
|---------------------------------|----------------|------------|
| Tipos de objetos | Bagagem de mão | Registrada |
| Navalha, lâmina de barbear. | NÃO | SIM |
| Sapatos de salto alto | SIM | SIM |
| Alicates de unhas e cutículas | SIM | SIM |
| Agulhas de tricô e crochê | NÃO | SIM |
| Depiladores e lâminas | NÃO | SIM |
| Facas, tesouras | NÃO | SIM |
| Bisturis | NÃO | SIM |
| Seringas e agulhas | NÃO | SIM |
| Picadores de gelo, saca-rolhas. | NÃO | SIM |
| Machados, machadinhas | NÃO | SIM |

| Cosméticos e Medicamentos | | |
|--|--|--------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Desodorantes em gel ou aerossol | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Esmalte ou removedor de unhas (com exceção de inflamáveis) | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Medicamentos | SIM. Medicamentos líquidos com receita médica podem ser transportados em quantidades superiores a 100 ml, caso forem indispensáveis ao passageiro por razões de saúde durante a viagem. Estes medicamentos devem ser apresentados separadamente ao agente que executa o controle de segurança. | SIM |
| Óleos de banho, loções hidratantes. | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Pasta de dentes, enxaguante bucal. | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Removedor de maquiagem, tônicos, loções de limpeza facial. | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Rímel de base líquida | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |
| Géis e spray para cabelo | SIM, em embalagens de até 100 ml | SIM |

| Alimentos e bebidas | | |
|--|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Álcool e outros líquidos adquiridos na área duty free | SIM | SIM |
| Álcool e outros líquidos não adquiridos na área duty free | NÃO | SIM |
| Bolos, biscoitos, bolachas, batatas fritas, nozes, barrinhas de chocolate. | SIM | SIM |
| Sopas, cremes à base de amido, temperos em pó. | SIM | SIM |
| Atenção*: Alguns países proíbem o transporte de produtos alimentares não industrializados e frescos no seu território. Por exemplo, os EUA ou a Austrália não permitem a entrada da maioria das verduras, frutas, sementes e produtos de origem animal. Esses produtos também não podem ser levados para o território da União Europeia, caso sejam provenientes de países terceiros. Antes de viajar, verifique se o seu país de destino permite o transporte dos produtos alimentícios que você planeja levar. Essa informação pode ser encontrada no site oficial do governo do país de | | |

| Equipamentos esportivos e de lazer | | |
|---|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Botijões de gás propano ou butano | NÃO | NÃO |
| Skate | NÃO | SIM |
| Arpões, lanças, balestras | NÃO | SIM |
| Sabres | NÃO | SIM |
| Setas e dardos | NÃO | SIM |
| Vara de pesca | NÃO | SIM |

| Equipamentos eletrônicos | | |
|---|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Máquinas fotográficas | SIM | SIM |
| Acessórios de fotografia, sem pontas pontiagudas. | SIM | SIM |
| Câmeras | SIM | SIM |
| Chapinha, secador, escova modeladora de cabelos | SIM | SIM |

| Ferramentas | | |
|---|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Machados de gelo, facões. | NÃO | SIM |
| Pequenas ferramentas com pontas afiadas | NÃO | SIM |
| Grandes partes de carros, tais como discos da embreagem ou do freio | NÃO | SIM |
| Cabos de aço, algemas. | NÃO | SIM |

| Armas | | |
|--|-----------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Munições, balas, cartucho gerador de fumaça. | NÃO | SIM* |
| Armas e espingardas | NÃO | SIM* |
| Armas usadas em artes marciais | NÃO | SIM |

| Materiais explosivos e inflamáveis | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Detonadores, fusíveis | NÃO | NÃO |
| Dinamite | NÃO | NÃO |
| Material pirotécnico, fogos de artifício. | NÃO | NÃO |
| Substâncias químicas e tóxicas | | |
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Sprays paralisantes | NÃO | NÃO |
| Extintores de incêndio | NÃO | NÃO |
| Ácidos, sodas | NÃO | NÃO |
| Bagagem especial | | |
| Tipo de objeto | Bagagem de mão | Bagagem registrada |
| Prancha de surf e wind surf | NÃO | SIM |
| Prancha de snowboard, esquis. | NÃO | SIM |
| Instrumentos musicais | SIM, dependendo das dimensões | SIM |
| Bicicleta | NÃO | SIM |
| Carrinho de bebê | NÃO | SIM |

Figura 35: Tabelas de alimentos e acessórios que podem e que não podem subir à bordo.

Fonte: <http://www.edestinos.com.br/dicas-de-viagem/Voos/Bagagem/O-que-e-proibido-e-permitido-levar-na-bagagem-de-aviao>

3.3.2.O que é bagagem despachada?

São as malas maiores, que vão no bagageiro do avião. Elas são entregues na hora que você faz o check-in no aeroporto de embarque e são devolvidas ao passageiro na chegada. Quando o passageiro despacha a mala, ele recebe um comprovante, que deve ser guardado para conferência ou no caso da mala se extraviar (não chegar no destino). Chegando ao aeroporto de destino, o passageiro deve ir à esteira de seu voo e aguardar sua mala. Quando ela chegar, confira a etiqueta com o seu nome, pois pode haver malas iguais à sua. Adesivos, plásticos ou etiquetas de viagem com seu nome e telefone são boas formas de evitar a troca de malas.

3.3.3.Qual o limite de peso e malas que posso despachar?

Essa informação estará em sua reserva ou no site da companhia. Se não encontrar, você pode ligar para a empresa para questionar. De uma forma geral:

Voos nacionais – Nas aeronaves com mais de 31 assentos, cada passageiro (adulto ou criança) tem direito a 23 Kg de bagagem (franquia de bagagem) de acordo com a legislação brasileira. Pode-se despachar mais de um volume (mala, mochila, pacote, etc.) desde que o peso total não exceda esse limite. Caso o peso ultrapasse a franquia, o transporte de sua bagagem ficará sujeito à aprovação da empresa e a cobrança de taxa por excesso de peso. Artigos esportivos em geral (prancha de surfe, bicicleta, etc), instrumentos musicais e outros tipos de bagagem especial deverão ser incluídos na franquia.

Voos internacionais - Dependendo do país de destino, a franquia de bagagem pode ser de dois tipos: peça ou peso. Na *franquia por peça*, cada passageiro terá direito a transportar duas bagagens, de até 32 kg cada. Para saber as dimensões permitidas para o transporte de sua bagagem e, também, sobre bagagens de crianças de colo, consulte a empresa aérea. Na *franquia por peso*, cada passageiro terá direito a transportar bagagens que não excedam, no total:

- ✓ 40 kg na primeira classe.
- ✓ 30 kg em classe intermediária.
- ✓ 20 kg em classe econômica.
- ✓ 10 kg para crianças de colo, que não estejam ocupando assento.

Esteja atento para não passar os limites, pois isso acarreta o pagamento de taxas. Além disso, não se esqueça de que em voos domésticos – no Brasil ou no exterior, a quantidade é sempre menor – lembre-se disso quando planejar deslocamentos na Europa ou Estados Unidos, por exemplo. A regulamentação brasileira vale para voos que saem do Brasil ou que foram comprados aqui (ida e volta). Para os voos que saem de outros países, aplicam-se as normas do local de origem da viagem.

3.3.4.O que é bagagem de mão?

Além da bagagem despachada, o passageiro tem direito a levar consigo uma bolsa, mala ou mochila com pertences pessoais e itens de valor, como dinheiro, aparelhos eletrônicos, remédios, etc. É a chamada bagagem de mão. Na hora do check-in, essa bagagem pode ser pesada ou medida pela companhia, conforme os

limites estabelecidos pela lei. Depois, no momento do embarque e na chegada a outros países, ela passa por raio-X e pode ser inspecionada pela polícia. A bagagem de mão deve ser acomodada no compartimento de bagagem (acima da poltrona do avião) ou sob o assento. Vale destacar: dinheiro, documentos, aparelhos eletrônicos, joias e demais itens de valor jamais devem ser despachados, mas sempre levados na mala de mão.

3.3.5. Qual o tamanho da bagagem de mão permitido?

Os limites da bagagem de mão são definidos por critérios de segurança para atender ao peso máximo de decolagem do avião e ações preventivas de segurança a bordo. Em voos domésticos, a bagagem não pode ser maior que 115 cm (considerando altura + comprimento + largura) e o peso máximo é de 5 kg. Caso exceda essa especificação, a companhia aérea poderá exigir que a bagagem não viaje com você e seja despachada. Muitas vezes há uma guia de metal no aeroporto, para a medida da mala. Os voos internacionais dependem da companhia, mas geralmente a restrição de volume é a mesma, mas o peso varia.



Figura 36: Dimensões da mala indicada para embarque.

Fonte: <http://www.melhoresdestinos.com.br/bagagem-viagem-aviao.html>

3.3.6. Posso levar líquidos, remédios e aerossóis em voos nacionais?

Sim, a restrição a eles vale somente para voos internacionais. Por motivo de segurança não podem ser levados arma (ou réplica) de qualquer tipo; objetos pontiagudos, cortantes ou de ponta arredondada que possam ser usados para causar ferimentos (alicates de unha, por exemplo); substâncias explosivas ou inflamáveis, químicas ou tóxicas que possam colocar em risco a integridade física de pessoas ou a segurança do avião. Essa é a norma brasileira, em voos internacionais outros itens são proibidos na sua bagagem. Leia as normas vigentes do país de destino ou consulte a empresa aérea antes do embarque.

3.3.7. O que não posso levar em voos internacionais?

Além dos itens citados acima, existe restrições para levar líquidos de toda natureza na mala de mão, inclusive gel, pasta, creme, aerossol e similares. Eles só podem ser conduzidos da seguinte forma:

Em frascos com capacidade de até 100 ml e colocados em embalagem plástica transparente, vedada, com capacidade máxima de 1 litro, não excedendo as dimensões de 20 x 20 cm;

Líquidos em frascos acima de 100 ml não podem ser transportados, mesmo se o frasco não estiver cheio. Atenção! A fiscalização costuma ser rígida e você poderá perder o frasco.

Os frascos devem ser adequadamente acondicionados (com folga) dentro da embalagem plástica transparente, completamente vedada;

A embalagem plástica deve ser apresentada na inspeção de embarque de passageiros, sendo permitida somente uma embalagem plástica por passageiro.

Essas restrições se aplicam também ao passageiro que apesar de realizar um voo nacional, tenha seu embarque realizado em área destinada a embarque internacional Lembre-se: em caso de conexão em outros países, a empresa aérea deverá informar o passageiro sobre a possibilidade de retenção ou não da embalagem.

Dicas importantes

- ✓ Identifique sua bagagem para facilitar sua visualização na esteira da sala de desembarque. Adesivos, plásticos e etiquetas ajudam.
- ✓ Não transporte bagagem que não seja de sua propriedade ou cujo conteúdo desconheça.
- ✓ Evite despachar bagagens com objetos de valor, como: joias, dinheiro e eletrônicos (celulares, notebooks, filmadoras, etc). Se houver necessidade de despachar, declare o valor dos bens transportados ainda no check-in. Para isso, peça o formulário à empresa aérea, que se responsabilizará pelos bens declarados mediante taxa a ser cobrada no ato de confirmação dos bens. Consulte os valores com a companhia aérea.

3.3.8. Soluções e Melhorias

Em alguns dos aeroportos principalmente no Brasil, temos a grande falta de informação sobre o que pode ser levado dentro das malas, tanto a que se leva com o passageiro no avião como as que são transportadas em outro compartimento.

Para solucionarmos este tipo de problema é importante uma orientação no momento em que se compra a passagem tanto nas agência de viagens, como em sites e no aeroporto maior divulgação, ou seja informação de fácil acesso, com fácil visibilidade.

Por várias consultas para este estudo de caso, a internet mesmo sendo vasta em informação pouco se acha sobre o assunto, e tem muitas reclamações sobre a questão, constrangimentos no momento do checking, pois os passageiros se programam, levam aquilo que se acha necessário, e são impedidos de embarcar por não estar dentro das normas estabelecidas pela Cia aérea. Abaixo um exemplo de produtos que não podem ser transportados, como na ilustração vemos tintas, colas e ímãs que a nosso ver não representa perigo.



Figura 37: Artigos perigosos ocultos.

Fonte: <http://www.jadlog.com.br/enviesuaencomenda4.html>

Portanto concluímos o quanto é importante à divulgação para não existir constrangimentos e atrasos nos embarques.

3.4. Análise do Transporte por Hidrovia

3.4.1. O Plano de Carga

A eficiência de um terminal portuário depende de uma adequada programação da movimentação de contêineres, especialmente, durante o processo de carregamento dos navios, uma vez que a programação poderá refletir em redução de tempo e conseqüentemente redução de custo.

A estiva e o plano de descarregamento associados, são determinados fundamentalmente por dois critérios: estabilidade do navio e número mínimo de remanejamento requerido nos diversos pontos de entrega.

Muitos navios possuem uma estrutura celular e os contêineres devem ser carregados de modo a formarem pilhas verticais, o que acarreta, em muitos casos, a necessidade de movimentar contêineres na parte superior da pilha a fim de se

descarregar os contêineres que estão posicionados na parte inferior, este tipo de movimentação dá-se o nome de remanejamento. Os remanejamentos são necessários porque os contêineres que estão numa pilha só podem ser acessados pelo topo, caso tenha que refazer o posicionamento dos contêineres à baixo dos que estão já sendo colocados no navio, será necessários fazer a retirada dos que estão sobre eles.

Para um melhor entendimento, na figura 38 esta representado as células de um navio; estas divisões feitas serve para melhor acomodação da carga em função de peso, volume, fragilidade, entre outras, tanto no carregamento como no descarregamento dos contêineres

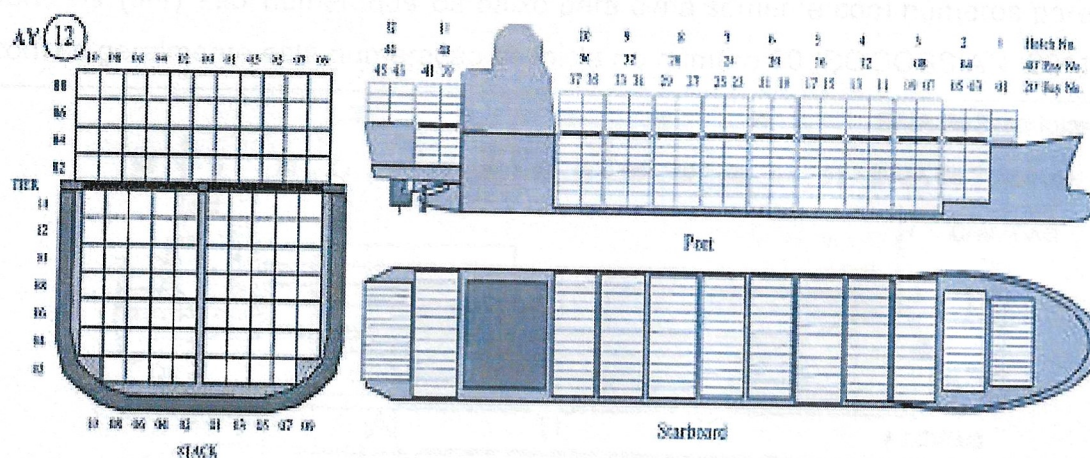


Figura 38: Estrutura celular de um navio. Fonte: WILSON e ROACH (2000).

O problema de carregamento de contêineres em terminais portuários consiste em determinar como carregar um conjunto de contêineres de diferentes tipos em um navio porta-contêiner, respeitando restrições operacionais relacionadas aos contêineres e navios de modo a minimizar o tempo de carregamento e posteriormente o de descarregamento, ou seja, o remanejamento.

O Plano de Carga dos Navios Porta Contêineres é criado para facilitar os processos de carregamento e descarregamento destes navios, com o intuito de reduzir o tempo necessário para estas operações, diminuindo ao máximo o número de remanejamentos de contêineres nos portos posteriores, com o objetivo de reduzir os custos referentes a estas operações, onde serão retirados ou adicionados novos contêineres, também outro motivo para a elaboração deste plano, é garantir a estabilidade do navio ao longo da viagem, pois os contêineres são carregados com diversos tipos de mercadorias com fator estiva divergentes,

para que a viagem possa ser feita de maneira segura, é necessário garantir o equilíbrio entre o peso das cargas distribuídas ao longo do navio.

O Plano de Carga consiste na representação gráfica da distribuição dos contêineres nas baias do navio. Normalmente este plano segue o sistema *bays-row-tier* para determinar as coordenadas em que cada contêiner deverá ser alocado, estas coordenadas indicam o bloco na direção transversal do navio (*bays*) iniciando-se o sequenciamento numérico a partir da proa, sendo as células para contêineres de 20 pés números ímpares e para contêineres de 40 pés números pares, as fileiras longitudinais (*row*) são numeradas a partir do centro, sendo que a bombordo se localizam os números pares e a boreste os números ímpares, as camadas verticais (*tier*) são numeradas de baixo para cima somente com números pares, no convés geralmente esta numeração se inicia no número 80 (BOGOSSIAN, 2011).

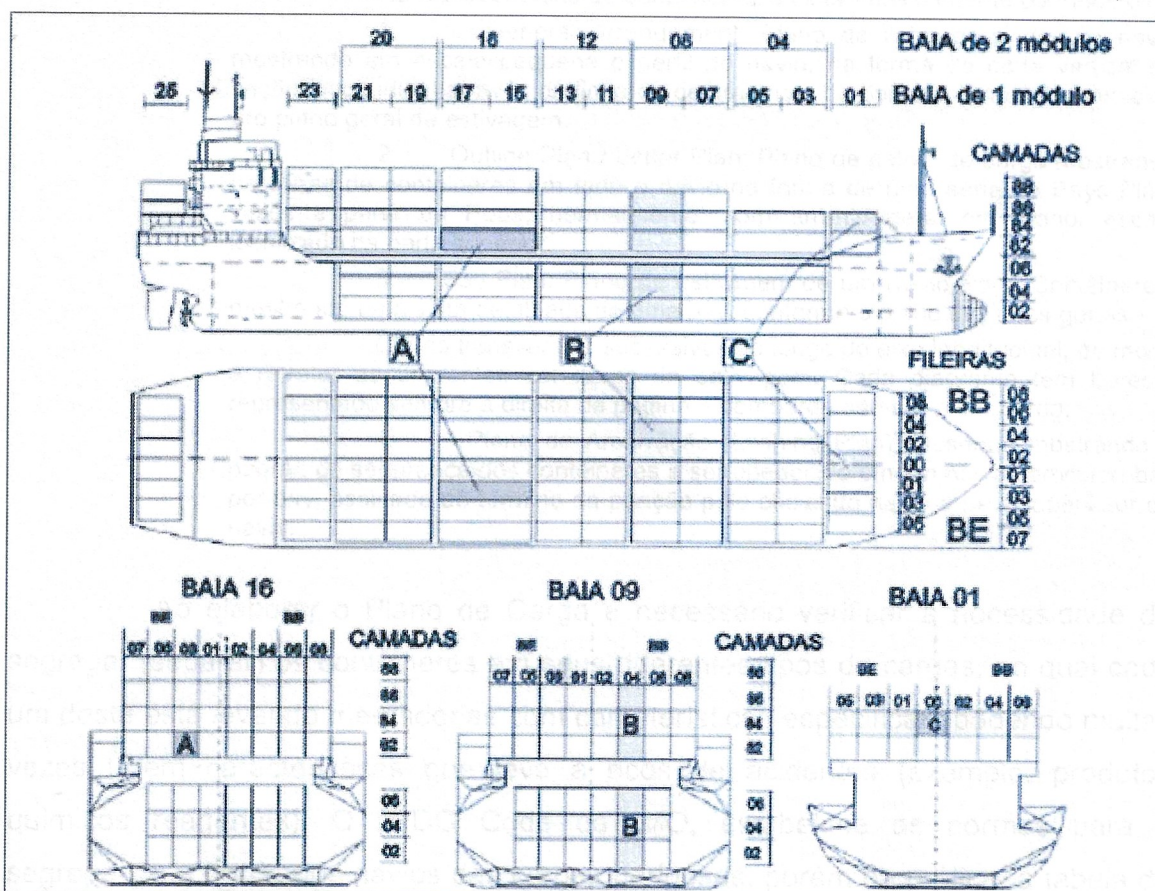


Figura 39: Mapa do Navio.

Fonte: INCATEP, 2008

Para a elaboração do Plano de Carga é vital receber com antecedência as informações referentes à sequência de desembarque dos contêineres, para que se possa fazer um melhor planejamento da alocação dos contêineres que deveram

ser embarcados no navio, levando em consideração a sequência dos posteriores carregamentos e descarregamentos, sendo muitas vezes necessário o remanejamento dos contêineres já alocados nos navios, para se otimizar o tempo gasto nas operações de embarque e desembarque posteriores, diminuindo ao máximo o número de remanejamentos efetuados em cada porto. A redução do tempo gasto nas operações de carregamento e descarregamento de contêineres, tem importância significativa para redução dos custos do fluxo logístico do comércio exterior, pelo fato dos custos com navios ociosos serem muito altos, devendo-se manter um fluxo constante na utilização destes navios.

Segundo o Manual do Aluno, INCATEP – Instituto de Capacitação Técnica Portuária - (2004);

Na representação de contêineres, existem basicamente 03 modelos:

1. General Arrangement: Plano de linha geral de um navio mostrando em escala pequena o perfil do navio, na forma de corte vertical na seção longitudinal através da linha do centro, visto de boreste, também conhecido pro plano geral de estivagem.

2. Outline Plan / Letter Plan: Plano de estiva de carga mostrando as pilhas de contêineres em todo o navio na forma de uma série de Bays Plan, vistos a partir da Popa; normalmente, com arranjo geral em menor escala localizado na parte superior.

3. Bay Plan: Plano de estivagem de um Navio Porta Contêineres, mostrando uma vista detalhada de uma bay, conforme o plano de linhas gerais.

Cortes transversais sucessivos ao longo de eixo longitudinal, de modo a retratar as diferentes estruturas de estivagem. Cada diagrama tem boreste representado sempre à direita da página e bombordo sempre à esquerda.

4. Plano de Amarração (Lashing Plan): Desenho mostrando o padrão de segurança dos contêineres a ser obedecido em um navio particular, bay por bay, assinado ao término da peça pelo oficial do navio e pelo supervisor do navio.

Ao elaborar o Plano de Carga é necessário verificar a necessidade de segregar (separar) os contêineres em seus diferentes tipos de cargas, no qual cada um deste está levando mercadorias com características específicas, podendo muitas vezes ter características que leva à riscos de acidentes (exemplo: produtos químicos reagentes). O IMDG Code da IMO, estabelece as normas para a segregação a bordo dos navios das cargas perigosas, porém na prática, a tabela de segregação, é aplicada inclusive nas áreas portuárias, pátios e armazéns, já que seu cumprimento implica em uma segurança maior na movimentação destas cargas (INCATEP, 2004). Definição de carga perigosa segundo o IMDG Code da IMO: "Qualquer substância que sob condições normais tenha alguma instabilidade inerente, que sozinha ou combinada com outras cargas, que possa causar incêndio,

explosão, corrosão de outros materiais, ou ainda, que seja suficientemente tóxica para ameaçar a vida ou a saúde pública se não for adequadamente controlada”.

Também visando uma maior segurança das viagens, deve-se elaborar o Plano de Carga de modo a distribuir o peso das cargas ao longo do navio, para que se possa garantir um alto nível de estabilidade durante a viagem. Deste modo tendo em vista não somente as operações de carga e descarga do navio, mas sim toda jornada que o mesmo fará, deve-se fazer a divisão de peso de forma a evitar desalinhamento do navio distribuindo de forma proporcional ao longo dos eixos longitudinais e transversais do navio. A seguir em exemplo de carregamento de uma bay do navio levando em conta o peso dos contêineres e serem transportados.

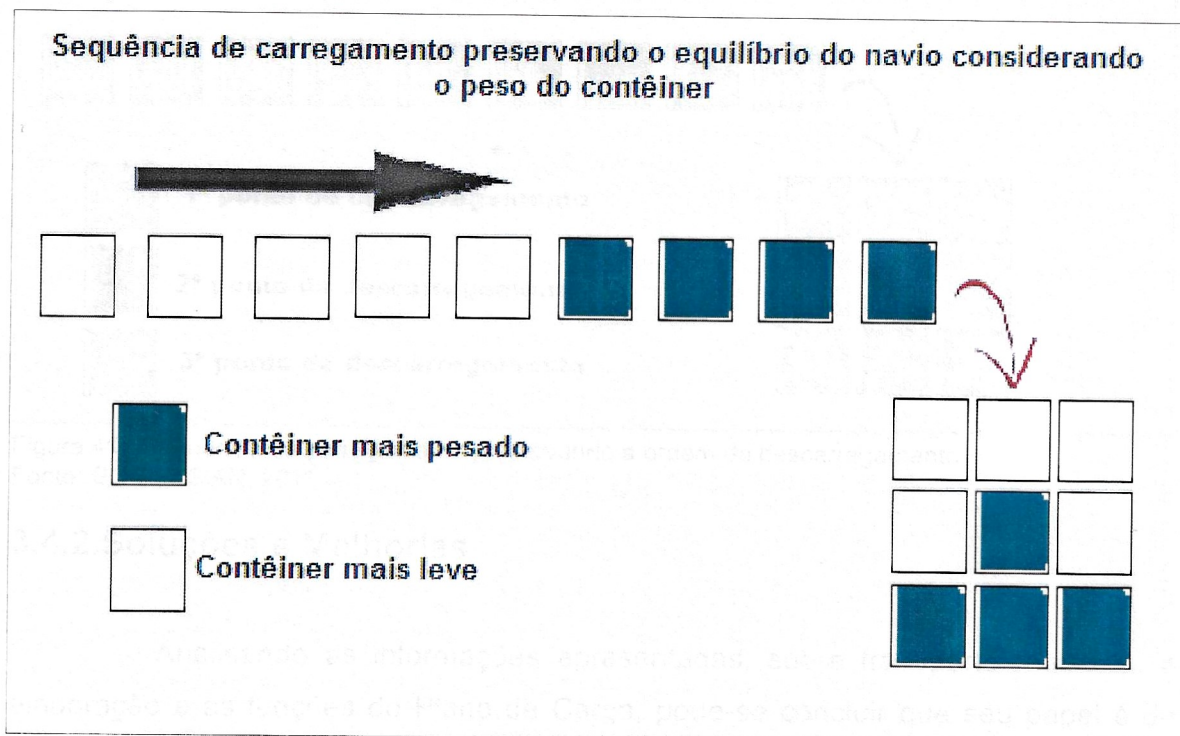


Figura 40: Sequência de carregamento preservando o equilíbrio
Fonte: BOGOSSIAN, 2011

Mas não apenas o peso e a segregação das cargas perigosas devem ser levados em consideração no momento da elaboração do Plano de Carga, outro fator importante é a ordem em que o descarregamento dos contêineres deverá ocorrer nos portos posteriores, onde serão descarregados e adicionados novos contêineres, que seguiram para os destinos subsequentes na rota do navio. Aplicando este conceito, no momento da elaboração do Plano de Carga tem-se em mente que a ordem de descarregamento dos contêineres será feita através do método *L.I.F.O.* (último a entrar, primeiro a sair), pelo fato de que os contêineres podem ser

movimentados no navio apenas pela parte superior. Com isso os contêineres que deveram ficar nas células superiores do navio, devem ser aqueles que serão descarregados nos primeiros pontos de descarga da rota do navio após seu carregamento. A seguir um exemplo de carregamento de um bay, levando em conta a sequência de descarregamento dos navios contêineres, de acordo com seus respectivos pontos de descarga.

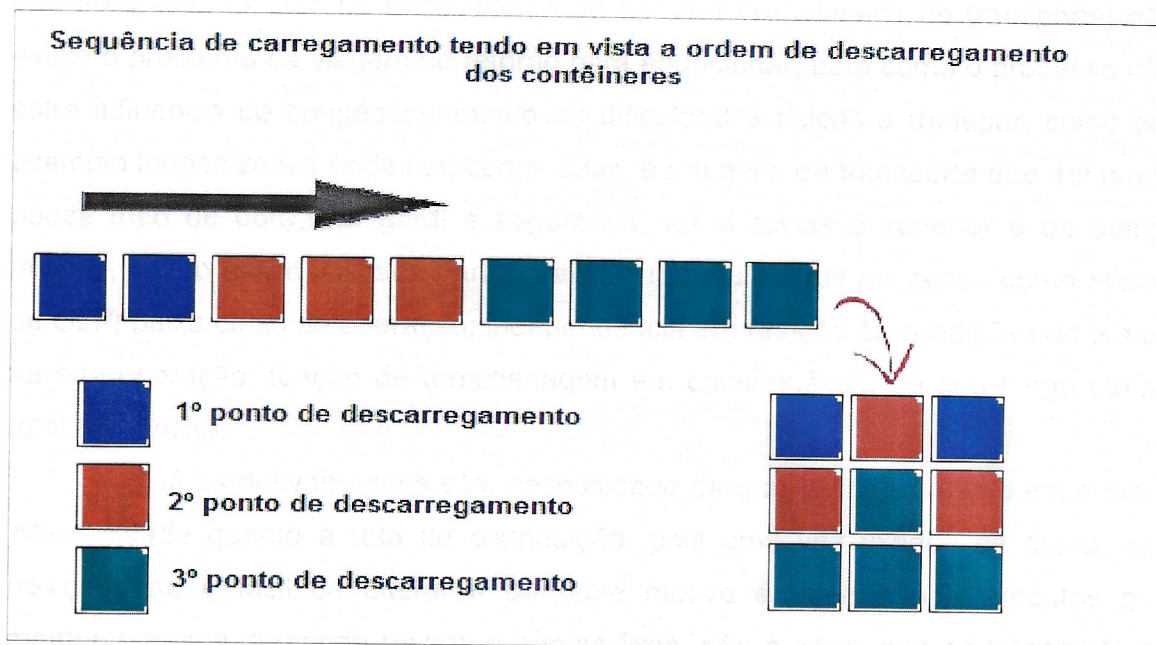


Figura 41: Sequência de carregamento preservando a ordem de descarregamento.
Fonte: BOGOSSIAN, 2011

3.4.2. Soluções e Melhorias

Analisando as informações apresentadas, sobre transporte marítimo, a elaboração e as funções do Plano de Carga, pode-se concluir que seu papel é de vital importância no fluxo logístico do comércio exterior, considerando que uma vez elaborado de forma ineficaz, compromete não apenas as questões de segurança do navio, mas também os custos gerados pelas operações de carga e descarga, aumentando o tempo total gasto com a viagem.

Deste modo deve-se elaborar este planejamento baseando-se em informações como, tipos de carga a ser transportada, destino dos contêineres já alocados no navio e dos que viram a ser carregados no terminal, mantendo-se sempre um equilíbrio entre o peso das cargas dispostas ao longo do navio, com o objetivo de elevar a eficiência destas operações, relacionadas com o fluxo logístico do comércio exterior.

3.5. Análise do transporte por Dutovia

3.5.1. Vantagens X Desvantagens

As vantagens do modal dutoviário são: por ser a dutovia a própria unidade de carregamento, não há necessidade de se usar embalagens de transporte; não existe o problema da viagem de retorno para equacionar, bem como o processo não sofre influencia do congestionamento ou dificuldades físicas a transpor, como por exemplo longas zonas áridas ou congeladas; é um meio de transporte que demanda pouca mão de obra; em geral a segurança nas dutovias é superior à de outros modais, sendo assim indicada para o transporte de produtos perigosos como etileno ou GLP; baixo custo de operação; independência em relação às condições do tempo na sua operação; função de armazenagem em consequência do seu longo tempo total de trânsito.

Já as desvantagens são: necessidade de grande investimento em capital; inflexibilidade quanto à rota de distribuição, pois uma vez fixados os dutos, sua posição não é fácil de alterar e por este motivo é adequado a produtos que mantenham sua demanda restrita a pontos fixos; não é adequado ao transporte de mercadorias que estejam sujeitas a mudanças de padrão de carregamento; seu uso só pode ser estendido a certos grupos de mercadorias dentro de um mesmo duto, embora seja tecnicamente possível separar um produto de outro sem que eles se misturem durante o transporte, não é aconselhável usar um mesmo duto para carregar parafina e depois leite, por exemplo.

3.5.2. Modal esquecido?

Os números comprovam o atraso do Brasil, ele está na 16ª posição no ranking mundial, com apenas 22 mil Km de dutovias, ficando bem atrás de outros países com extensão territorial menor.

Outro documento que faz poucas citações ao modal dutoviário é o Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT). De acordo com o último relatório, a expectativa do Ministério dos Transportes é fazer com que o modal cresça de 3,6% para 5% em 2025. Deste modo, vemos a falta de investimento neste modal, que está

tendo um crescimento muito tímido. O Brasil deveria ocupar, no mínimo, de 15% a 20%. Mas infelizmente nossa política não está direcionada nesse sentido.

Dois sistemas de dutos são os mais conhecidos no Brasil. Primeiro, o controlado pela Transpetro, subsidiária da Petrobras que opera mais de 14 mil km de oleodutos e gasodutos no país. A companhia transporta gás, petróleo e derivados aos quatro cantos do Brasil, principalmente às regiões Sudeste, Nordeste e Sul. Além da Petrobras, sua principal cliente, a Transpetro presta serviço a diversas distribuidoras e à indústria petroquímica.

Iniciado em 1996, o Gasoduto Bolívia-Brasil saiu do papel a partir da iniciativa do governo brasileiro em oferecer uma nova opção de matriz energética – atualmente, transporta metade do gás natural (GN) consumido no país. Operado pela Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil (TBG), o sistema tem um extensão total de 3.150 km – quase 2.600 estão em território nacional e atravessam os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

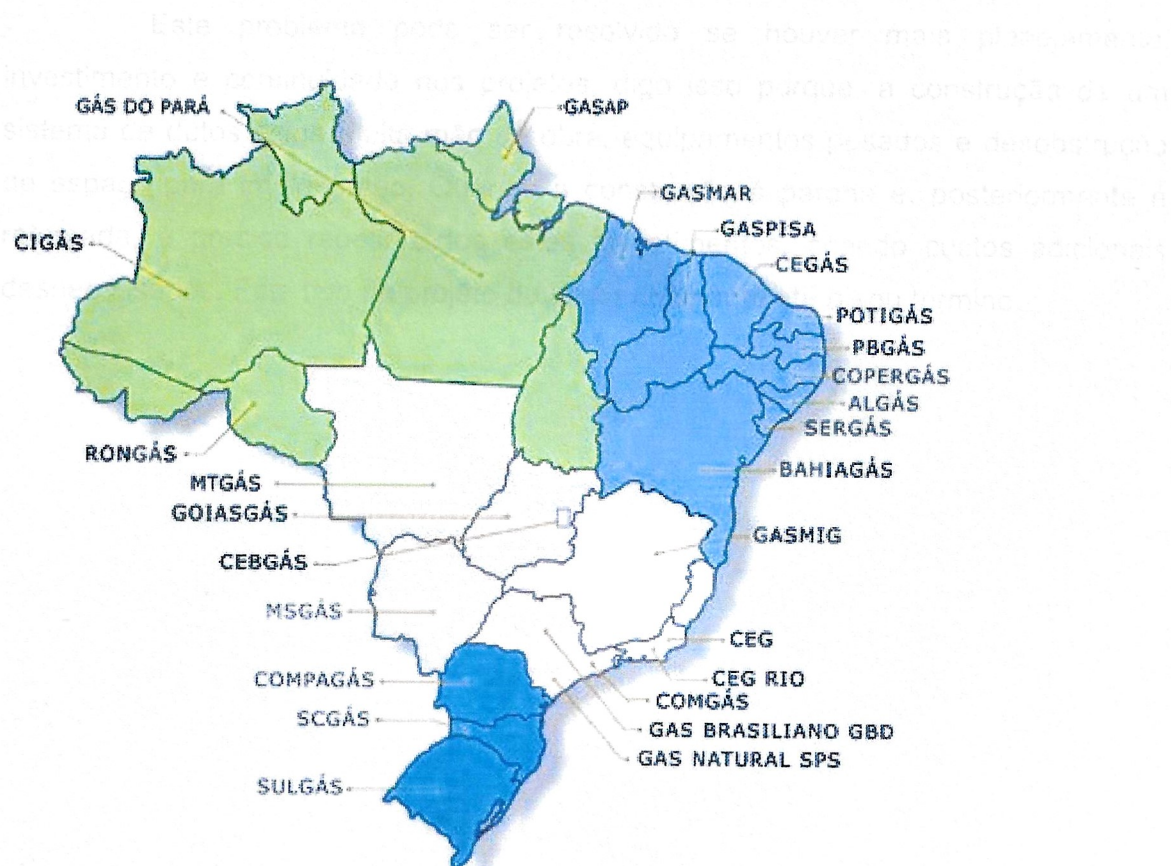


Figura 42: Empresas distribuidoras de gás canalizado no Brasil.

Fonte: <http://www.metalica.com.br/artigos-tecnicos/as-dutovias-como-boa-alternativa-de-transporte-apesar-da-predominancia-do-modo-rodoviario>

3.5.3. Soluções e Melhorias

Diante da pesquisa realizada, e dos dados inclusos neste trabalho, notamos que o modal dutoviário é pouco reconhecido no Brasil.

Este fato deveria ser o inverso, pois o modal dutoviário é muito interessante e trará muitas melhorias se for expandido e usado pelas empresas, pois é seguro, ecologicamente correto, pois não tem poluição, baixa manutenção, baixa mão de obra empregada, entre outros.

Se houvesse mais participação deste modal no Brasil, ele poderia diminuir drasticamente muito mais o trânsito nas rodovias e estradas do país, com isso causando menos riscos de acidentes e menos poluição, diminuindo também o uso de combustível.

Portanto, notamos que o Brasil está bem atrasado neste modal em relação a outros países, impactando o desenvolvimento e encarecendo mais os custos de transporte no nosso país.

Este problema pode ser resolvido se houver mais planejamento, investimento e continuidade nos projetos, digo isso porque, a construção de um sistema de dutos exige muita mão de obra, equipamentos pesados e desobstrução de espaço para implantação. Quando a construção é parada e, posteriormente é retomada, é preciso repetir todos estes investimentos, criando custos adicionais desnecessários. Este tipo de projeto deve ser constante até o seu término.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração, estudos e pesquisas aplicado a este trabalho, foi possível reforçar ainda mais a importância dos meios de transportes e a interferência que estes proporcionam na tomada de decisão das empresas e também a diferença entre os custos, suas vantagens e desvantagens.

É possível também perceber que os meios de transportes estão cada vez mais interrelacionados buscando compartilhar e gerar economia em grande escala, capacidade no movimento de cargas e diferencial na oferta de serviços logísticos. Porém o desenvolvimento desta interligação multimodal, muitas vezes é dificultado pela infra-estrutura ofertada pelos setores privados e públicos que regulam os investimentos nas vias de acesso para evacuação de produção.

Contudo, pode-se concluir que não há como dizer qual é o melhor e mais viável meio de transporte, pois essa resposta dependerá de "N" fatores, como: qual a urgência da entrega, custo, peso/volume, tipo de carga, local de entrega, etc. Por tanto o melhor modal será aquele que melhor se enquadrar nas necessidades do produto ou serviço.

A empresa pode utilizar-se dos variados modais de transporte para a criação de vantagem competitiva. Já que o serviço logístico e o preço podem influenciar na seleção do fornecedor ou comprador. Resumindo, cada modal tem sua importância e atende a cada necessidade específica, todas são indispensáveis, só precisam de algumas melhorias para otimização do processo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ILOS – Disponível em:

<http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1755&Itemid=74>

Ministério dos Transportes – Principais Ferrovias – Disponível em:

<<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/princ-ferro.html>>

Quatro Rodas – Dicas – Disponível em: <<http://quatrorodas.abril.com.br/vai-viajar/dicas/melhores-piores-estradas/>>

Transporte Rodoviário Internacional de Carga – Transporte Ferroviário –

Disponível em: <<http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>>

Info Escola – Transporte Ferroviário – Disponível em:

<<http://www.infoescola.com/transporte/ferroviario/>>

Mundo Educação – Transporte Ferroviário – Disponível em:

<<http://www.mundoeducacao.com/geografia/transporte-ferroviario.htm>>

Ministério dos Transportes – Transporte Ferroviário do Brasil – Disponível em:

<<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/ferro.html>>

Wikipédia – Transporte Aéreo – Disponível em:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte_a%C3%A9reo>

E-Destino – Disponível em: <<http://www.edestinos.com.br/dicas-de-viagem/Voos/Bagagem/O-que-e-proibido-e-permitido-levar-na-bagagem-de-aviao>>

Melhores Destinos – Bagagens em Aviões – Disponível em:

<<http://www.melhoresdestinos.com.br/bagagem-viagem-aviao.html>>

Brasil Escola – Processo de Privatização no Brasil – Disponível em:

<<http://www.brasilecola.com/brasil/o-processo-privatizacao-no-brasil.htm>>

AZEVEDO, Anibal Tavares - Resolução do Problema de Carregamento e Descarregamento de Contêineres em Terminais Portuários via Algoritmo Genético – Disponível em: <www.ingepro.com.br/Publ_2010/Out/301-879-1-PB.pdf>

FERMINO, Paulo Rogério - O Papel do Plano de Carga de Navios Porta Contêineres no Fluxo Logístico do Comércio Exterior – Disponível em:

<www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_70.PDF>

ANTAQ - Panorama da Navegação Marítima de Apoio de 2012 – Disponível

em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/BoletimPortuario/PanoramaNavegacaoMaritimaApoio2012.pdf>>

BOGOSSIAN, M.P. – *Entraves Operacionais Portuários: Plataforma de Análise Comparativa*, 2011 – Universidade de Brasília

Wikipédia – *Transporte Marítimo* – Disponível em:
<http://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte_mar%C3%ADtimo>

Planejando a Exportação – *Transporte Marítimo* – Disponível em:
<http://www.aprendendoaexportar.gov.br/maquinas/planejando_exp/plan_estrategico/logistica/trans_m.asp>

Ministério dos Transportes – *Transporte Marítimo no Brasil* – Disponível em:
<<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/mar.html>>

Confederação Nacional do Transporte – *Agência CNT de Notícias* – Disponível em:
<http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=841322/10 >

Agência Nacional de Transportes Terrestres – *Dutoviário* – Disponível em:
<<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4964/Dutoviaro.html>>

Academia.edu – *O Modal Dutoviário* – Disponível em:
<http://www.academia.edu/446595/O_MODAL_DUTOVIARIO_ANALISE_DA_IMPORTANCIA_E_CONSIDERACOES_SOBRE_SUAS_PRINCIPAIS_CARACTERISTICAS>

Qualidadeonline's – *Por que no Brasil o transporte dutoviário é tão pequeno?* – Disponível em:
<<http://qualidadeonline.wordpress.com/2012/08/14/por-que-no-brasil-o-transporte-dutoviaro-e-tao-pequeno/>>

TecHoje – *Tipos de Modais* – Disponível em:
<http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/670>