

THIAGO AURELIANO PESSOA

LOGÍSTICA BRASILEIRA: um estudo teórico do Modal Dutoviário

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Sociais Aplicada
Departamento de Administração
Curso de Administração

JOÃO PESSOA/PB
2016

THIAGO AURELIANO PESSOA

LOGÍSTICA BRASILEIRA: um estudo teórico do Modal Dutoviário

Documento Monográfico apresentado ao Departamento de Administração do CSSA da Universidade Federal da Paraíba – Campus I, em atendimento as exigências para a obtenção do bacharelado em Administração.

Orientador: César Emanuel Barbosa de Lima, Prof. Dr.

João Pessoa/PB
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P475l Pessoa, Thiago Aureliano.
Logística brasileira: um estudo teórico do modal dutoviário / Thiago Aureliano Pessoa. – João Pessoa, 2016.
74 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. César Emanuel Barbosa de Lima.
Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Administração) – UFPB/CCSA.

1. Logística. 2. Malha de transporte. 3. Modal dutoviário. I. Título.

UFPB/CCSA/BS

CDU: 658(043.2)

Ao Orientador, Prof. Dr. CÉSAR EMANOEL BARBOSA DE LIMA

Solicitamos examinar e emitir parecer no Trabalho de Conclusão de Curso de **Thiago Aureliano Pessoa**

João Pessoa, ____ de _____ de 2016.

Profª Ma. Paula Luciana B. Sanches
Coordenadora do SESA

Parecer do Professor Orientador

João Pessoa/PB
2016

THIAGO AURELIANO PESSOA

LOGÍSTICA BRASILEIRA: um estudo teórico do Modal Dutoviário

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado em ____/____/____

César Emanuel Barbosa de Lima, Prof. Dr.
Orientador

Geraldo Magela de Andrade, Prof. Msc.
Examinador

João Pessoa/PB
2016

A minha mãe, Gilka Maria Aureliano Pessoa (in memoriam), que foi através dela que encontrei forças para chegar ao fim dessa jornada acadêmica.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

- A Deus, amigo fiel, que me ama infinitamente, nunca me deixou só, sempre me amparou/ampara nos momentos mais difíceis. Glórias e louvores sejam dados ao Senhor meu Deus;
- Ao meu filho, Lucas de Queiroz, que sempre foi a motivação para nunca desistir dos meus sonhos, obrigado meu filho por seu amor e incentivo;
- À minha mãe, Gilka Maria, por ser meu exemplo de mulher guerreira, que sacrificou seu sonho para educar a mim e a minha irmã, que desde pequena me ensinou a acreditar e ir atrás dos meus objetivos, por toda ajuda e amor;
- Ao meu pai, Marcos José, por ser um espelho na minha vida, que dedicou toda sua atenção nessa caminha acadêmica;
- À minha irmã, Juliane Aureliano, por todo o auxílio na minha formação acadêmica;
- À minha amada esposa, Amanda de Queiroz, pela paciência, compreensão, amor, companheirismo, e por acreditar no meu potencial, não me deixando desistir;
- Ao meu orientador, Prof. Dr. César Emanuel Barbosa de Lima, por sua impecável orientação neste trabalho e, sobretudo, sua dedicação. Obrigado por ter me dado à chance de ser seu orientando. Que Deus o abençoe sempre;
- Aos professores da graduação do Curso de Bacharelado em Administração do DA/CCSA/UFPB, por todo ensinamento conquistado durante o curso;
- Enfim, a todos que me ajudaram diretamente ou indiretamente até agora.

Muito obrigado!

PESSOA, Thiago Aureliano. **LOGÍSTICA BRASILEIRA: um estudo teórico do Modal Dutoviário**. 74 p. Monografia (Bacharelado em Administração). João Pessoa/PB - Campus I da UFPB, 2016.

RESUMO

O transporte dutoviário é feito através de dutos, nomenclatura dada às tubulações que conduzem amplas quantidades de produtos, tais como o petróleo e seus derivados, também, conhecidos como oleodutos; além disso, seu emprego privilegia materiais fluidos, por exemplo os gases, líquidos, sólidos, granulares e derivados de minério ou mineroduto. A maior parte das dutovias são subterrâneas e/ou submarinas, sendo assim uma vantagem, pois diminuem os riscos ocasionados por outros transportes restringindo os custos de transporte ou custo variável e adequa um menor índice de perdas e roubos. Essa pesquisa tem como objetivo descrever teoricamente, a estrutura atual do Modal Dutoviário que compõe a Malha de Transporte Brasileira. Este estudo foi desenvolvido com o emprego de uma pesquisa documental e bibliográfica, onde visou descrever as características do modal dutoviário e o estabelecimento de relações entre suas variáveis. Através de uma pesquisa bibliográfica foram levantadas as informações, de trabalhos acadêmicos, artigos publicados, em sites e revistas especializadas e pesquisa documental na literatura especializada sobre o tema. Para realização desta investigação monográfica, usou-se o ambiente de informação virtual, dissertações, periódicos, como também, banco de dados oficiais eletrônico, tais como: Confederação Nacional de Transporte (CNT), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério dos Transportes, Secretaria dos Portos (SEP) entre outros. É importante ressaltar os principais pontos que contribuem para que esse modal de transporte de produtos possua uma grande significância e perspectiva de maior desenvolvimento futuramente, por apresentar uma alta confiabilidade, o seu transportador é fixo, enquanto o produto se desloca, diminuindo assim o risco de acidentes, facilidade de implantação deste modal, entre outros fatores. A perspectiva para os próximos anos é o aumento no investimento na construção de dutos especializados na condução de álcool e na construção de mais minerodutos por seu baixo ambiental e maior segurança, com isso impulsionando o uso de dutovias no Brasil.

Palavras-chave: Logística Brasileira. Modal Dutoviário. Intermodalidade de Transporte.

PESSOA, Thiago Aureliano. **BRAZILIAN LOGISTICS: a theoretical study of Modal Pipeline**. 74 p. Monography (Bachelor in Business Companies Administration). João Pessoa/PB - Campus I of UFPB, 2016.

ABSTRACT

The pipeline transportation is made through ducts, nomenclature given the pipes leading large quantities of products such as oil and its derivatives also known as pipelines, in addition, its use privileges fluid materials, such as gases, liquids, solids, granular and derivatives ore or pipeline. Most pipelines are underground and / or underwater, so being an advantage because it reduces the risk posed by other transport restricting the transport costs or variable cost and fits a lower level of loss and theft. This research aims to describe theoretically the current structure of Pipeline Modal making up the mesh of Brazilian transport. This study was conducted with the use of an applied, quantitative research, which aims to describe the pipeline modal characteristics and establishing relationships between your variables. Through a literature search were raised information, academic papers, published articles, on websites and specialized magazines and documentary research in the literature on the subject. To carry out this monographic research, we used the virtual information environment, dissertations, periodicals, as well as, electronic official database, such as: National Transport Confederation (CNT), Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE), Institute Applied Research (IPEA), Ministry of Development, Industry and Foreign Trade (MDIC), Ministry of Transport, Secretariat of Ports (SEP) among others. It is important to note the main points that contribute to this product transportation mode has a great significance and further development of perspective in the future, due to its high reliability, its carrier is fixed, while the product moves, thus decreasing the risk of accidents, this modal ease of deployment, among other factors. The outlook for the coming years is the increase in investment in the construction of pipelines, specialized in conducting alcohol and the construction of pipelines for its low environmental costs and greater security, thus boosting the use of pipelines in Brazil.

Keywords: Brazilian logistics. Modal Pipeline. Intermodal Transport.

LISTA DE SIGLAS

ABML- Associação Brasileira de Movimentação e Logística
ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica
ANTF- Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários
ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANTAQ- Agência Nacional de Transporte Aquaviário
BNDES- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNI- Confederação Nacional da Indústria
CNP- Conselho Nacional de Petróleo
CNT - Confederação Nacional de Transporte
CLM – *Council of Logistical Management*.
CSCMP - *Council of Supply Chain Management Professionals*
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DMM - Departamento Marinha Mercante
DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
FMM – Fundo da Marinha Mercante
GATT - Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio
GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento e Transporte
GLP – Gás Liquefeito de Petróleo
IBRALOG- Instituto Brasileiro de Logística
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILOS - *Instituto de Logística e Supply Chain*
IPEA - Instituto de Pesquisa Aplicada
MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
NCPDM - *National Council of Physical Distribution Management*
OMC- Organização Mundial do Comércio
ONU- Organização das Nações Unidas
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PIB – Produto Interno Bruto
PIC – Plano de Incentivo a Cabotagem

PIL – Programa de Investimentos em Logística
 PNLT – Plano Nacional de Logística e Transporte
 PLNP – Plano Nacional de Logística Portuária
 PPA - Plano Plurianual
 PPP - Parceria Público-Privada
 PSI – Programa de Sustentação de Investimentos
 RIMA. - Relatório de Impacto Ambiental
 SEP – Secretaria dos Portos
 SNV - Sistema Nacional de Viação
 TIR – Taxa Interna de Remoto
 TPB – Tonelagem de Porte Bruto
 TKU - Toneladas transportadas por quilômetro útil
 VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A (Lei nº 11.772/2008)
 VARIG - Viação Aérea Riograndense
 WTO – *World Trade Organization*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Percentual da Matriz de Transporte Brasileira	23
FIGURA 2: Modais de Transporte	24
FIGURA 3: Resultados das Concessões na década de 1990	30
FIGURA 4: Participação na Matriz de Transporte	30
FIGURA 5: Comparação de Sistema de Transporte no mundo	31
FIGURA 6: Perspectiva da Matriz de Transporte de Carga	32
FIGURA 7: Modal de Transporte Aquaviário	34
FIGURA 8: Mapa das Bacias Hidrográficas do Brasil.....	35
FIGURA 9: Cabotagem	36
FIGURA 10: Portos da Navegação de Cabotagem	37
FIGURA 11: Duto Subterrâneo.....	50
FIGURA 12: Duto Aparente	51
FIGURA 13: Duto Aéreo.....	52

FIGURA 14: Duto Submarino	52
--	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Periodização das ferrovias no Brasil	49
QUADRO 2: Características Operacionais	55
QUADRO 3: Participação (%) dos modais na Matriz de Transporte	55
QUADRO 4: Matriz de Transporte de Cargas	30
QUADRO 5: Sistema de Transportes de Dutos.....	60
QUADRO 6: Descolamento de volume de produção no Brasil e USA pelos modais no ano de 2015 em toneladas úteis.....	64
QUADRO 7: Vantagens, desvantagens e limitações do transporte dutoviário aos demais modais ..	68

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Proporção dos modais.....	57
GRÁFICO 2: Matriz Nacional de Transporte (carga transportada em toneladas úteis no Brasil) nos anos de 1996 – 2000 – 2015	64

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Problematização	15
1.2 Objetivos	16
1.2.1 Objetivo Geral	16
1.2.2 Objetivos Específicos	16
1.3 Justificativa	17
1.4 Conclusão do Capítulo	18
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA	19
2.1 Conceitos e Definições de Logística	20
2.2 Importância e Desenvolvimento da Logística	20
2.3 A Logística e o Desenvolvimento Nacional	22
2.4 Malha de Transporte – Importância dos Modais	24
2.4.1 Modal Aéreo	25
2.4.2 Modal Rodoviário	26
2.4.3 Modal Dutoviário	27
2.4.4. Modal Ferroviário	29
2.4.5 Modal Aquaviário (Fluvial/Lacustre/Marítimo)	33
2.4.5.1 Transporte Fluvial /Lacustre	35
2.4.5.2 Transporte Marítimo	36
2.5 A Logística e as Negociações em Nível Nacional/Internacional	39
2.6 Conclusão da Seção	41
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	43
3.1 Especificidade Temática	43
3.2 Quanto aos Fins e Meios	44
3.3 Ambiente de Investigação	44
3.4 Variáveis de Investigação	44
3.5 Estratégias e Instrumentos de Coleta de Dados	45
3.6 Tratamento dos Dados	45
3.7 Limitações da Pesquisa	45
3.8 Conclusão do Capítulo	46
4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	47

4.1 Caracterização do Ambiente da Pesquisa	47
4.2 Apresentação dos Dados e dos Resultados	47
4.2.1 Importância do Modal Dutoviário Para a Distribuição Doméstica e/ou Internacional	48
4.2.2 Principais Produtos Transportados (ou Pauta de Produtos Transportados)	49
4.2.3 Comparação de Frete Entre o Modal Dutoviário e Demais Modais	54
4.2.4 Políticas de Expansão do Modal Dutoviário	59
4.2.5 Benefícios Internos ao País	62
4.2.6 Benefícios ao Cidadão-Consumidor e o Acesso aos Produtos	63
4.2.7 Impactos do Modal Ferroviário no Custo Brasil	64
4.2.8 Limitações do Modal Dutoviário	66
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
5.1 Conclusões	68
5.2 Sugestões e Recomendações	70
REFERÊNCIAS	71

1 INTRODUÇÃO

Um importante modal de transporte estratégico de um país é a dutovia (Modal Dutoviário). Entretanto, no Brasil, está centralizado, conforme CNT (2012), em poucas cidades, o que ocasiona baixa participação referente na Matriz Logística de Transporte. Entende-se por modal dutoviário, a modalidade de transporte através de dutovias que levam produtos de um ponto para outro, embora pouco comentado, o modal se mostra muito importante, sobretudo, economicamente.

De fato, as principais características ainda são debatidas desse modal, em relação às suas vantagens, desvantagens, produtos transportados, investimentos, custos e perspectivas. O Brasil possui um grande potencial agroindustrial, se diferencia, também, por ser um grande produtor de petróleo, gás e minérios, assinalando um cenário totalmente favorável para colocação e desenvolvimento desse tipo de modalidade de transporte, já que o modal dutoviário se caracteriza, viavelmente, por transportar esses tipos de produtos; no entanto, a utilização desse tipo de modal representa apenas aproximadamente 4% dos meios de distribuição dos produtos brasileiros (CNT, 2012). A escassa utilização, se explicada em altos investimentos iniciais, evidenciando um modelo de investimentos brasileiro voltado para o planejamento de curto prazo.

Nessa perspectiva, deve-se demonstrar que a massificação de investimentos na malha de transporte brasileira, em específico na malha dutoviária, se faz necessária para diminuição das lacunas existentes entre o potencial nacional de produção e a utilização de meios de transportes eficazes para escoamento da mesma. Para tal, é imprescindível a utilização da bibliografia e documentação que foi consultada na pesquisa que aconteceu a composição do presente trabalho.

1.1 Problemática

O transporte de cargas no Brasil é de fundamental importância para o nosso crescimento econômico. De acordo com UOL Economia (2014), as empresas de transportes foram as que pagaram melhor no ano de 2009, dentre as empresas do setor de serviços, segundo dados do IBGE

(2013). Veja-se: As empresas de transporte dutoviário (que levam gás ou óleo por tubulações) pagaram um salário médio mensal de (18,2) salários mínimos em 2009 (equivalente a R\$ 9.919 hoje). Em 2008, era de (18,7). Apesar dessa pequena queda, o valor continua bastante acima dos registrados nos demais segmentos de serviços medidos pelos Órgãos de Estatística do governo. Logo após, aparecem o transporte aéreo (salário médio mensal de 7,9 salários mínimos) e os transportes ferroviário e metroviário (7,3).

O transporte dutoviário usa um sistema de tubos ou cilindros, antecipadamente arranjados, onde forma uma fileira chamada de dutovia ou acesso que move produtos de um ponto a outro. A condução de cargas acontece no interior dessa fila e a circulação se dá por pressão ou arraste por um componente condutor. Uma dutovia é formada de terminais, tubos e as referentes juntas de união. Esse tipo de transporte oferece uma série de vantagens para o transporte de mercadorias no país. Embora haja um possível de crescimento, o modal dutoviário ainda parece estar longe de concretização. Por isso, torna-se indispensável a seguinte arguição-problema: **como se encontra estruturado o Modal Dutoviário, a partir de uma percepção teórica sobre a Logística Brasileira, para atender as demandas de transporte em nível nacional?**

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

- Descrever teoricamente, a estrutura atual do Modal Dutoviário que compõe a Malha de Transporte Brasileira.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Rastrear, de acordo com a teoria, o histórico do desempenho/crescimento do Modal Dutoviário no Brasil;
- Verificar os investimentos e incentivos por parte do Governo Federal no Modal Dutoviário no período de 2005 a 2015;

- Identificar as principais características do Modal Dutoviário;
- Expor as vantagens e desvantagens do Modal Dutoviário para atender as demandas de transporte em nível nacional.

1.3 Justificativa

O Brasil se apresenta, inquestionavelmente, como um país de extensões continentais; no entanto, se mostra com pouco aproveitamento dessa vantagem natural, na maioria das vezes por falta de investimentos, por sua vez, de maneira econômica, a dutovia deve ter um papel de suma importância no desenvolvimento das exportações nacionais, visto que, representa a modalidade de transporte que se adéqua melhor a grande parte da pauta de negociação brasileira (importação e exportação). Segundo o Plano Brasil de Infraestrutura Logística (PB Log, 2013, p.89) em 2012 cerca de 49% das exportações nacionais foram representadas por petróleo, minérios e alimentos. Nesse contexto, avaliar a utilização da malha dutoviária, se fez/faz imprescindível para formação de um modal de transporte que viabilize o melhor desempenho da logística, servindo de base ao desenvolvimento nacional.

Esse tipo de modal de transporte quando comparado aos modais, a exemplo do ferroviário e rodoviário, vem demonstrando ser mais econômicas para veicular amplos volumes de produto, tais como o gás natural e etanol e o principal o petróleo e seus derivados.

Logo, a presente investigação justifica-se não apenas pela curiosidade/afinidade do pesquisador na área da logística, mais especificamente o Modal Dutoviário, seguido pela importância econômica da distribuição logística e também pela necessidade de pesquisa envolvendo o tema em questão, no qual serão postos em prática conhecimentos adquiridos no âmbito acadêmico e da administração. Justifica-se também a validação das teorias assimiladas que se entrelaçam formando um conjunto de ideias renovadas, enriquecendo na colaboração do tema exposto na presente pesquisa. Tomando válida a apreciação do conhecimento na área de logística e o quanto isso pode ser um diferencial competitivo para um estado e para suas organizações.

1.4 Conclusão do Capítulo

Na década de 2010 o sistema dutoviário pode não ser o principal modal de transporte de derivados de petróleo, minérios, entre outros; apesar desse fato, a partir de estudos de viabilidade econômica e produtiva, mostrou-se extremamente eficiente, seguro e de baixo custo. Contingencialmente é um modal que usa soluções tecnológicas de última geração sendo completamente confiável. Logo, pode-se conferir a este modal o registro de ecologicamente apropriado, onde o mesmo se associa inteiramente com a natureza.

Desse modo, os fatores que foram abordados nesse trabalho, tendem a fornecer melhoras no aprimoramento do código logístico de distribuição, de acordo com o ponto de vista do Modal Dutoviário, com comportamento competente da logística inserido nas empresas.

Portanto, a problemática da infraestrutura logística sempre esteve em discussão. Com a mudança no cenário internacional, tornou-se mais visível a importância de uma boa infraestrutura logística para o sucesso das empresas no mercado internacional. Com isso, a pesquisa se apresenta de forma sistematizada em que o tema está bem evidente, desde a apresentação até a justificativa passando pela arguição e buscando atingir os objetivos propostos do Trabalho Monográfico.

Capítulo II – Fundamentação Teórica

“A adversidade desperta em nós capacidades que, em circunstâncias favoráveis, teriam ficado adormecidas.”
Horácio

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA

Segundo Fogliatti (2004), o transporte dutoviário apareceu entre os povos antigos, primeiramente para o fornecimento do abastecimento de água. Com o passar do tempo e a descoberta de petróleo, este modal passou a levar também este mineral, de grande valor na economia mundial, na forma bruta entre os campos de extração e as estações processadoras. Surgiram então, os titulados oleodutos. Também, de acordo com Rodrigues (2004), esse é um tipo de transporte feito por pressão mecânica ou por gravidade, a partir do que acontece no interior de uma linha de tubulação ou de dutos, onde o movimento se dar por arraste ou por pressão, utilizando um elemento transportador apropriado.

Uma das diferenças deste modal com os demais, é que o veículo que efetua o transporte é fixo enquanto que o produto a ser transportado é o que se desloca, não necessitado assim, na maior parte dos casos, de embalagens para o transporte (MURTA, 2003).

No Brasil, no ano de 1942 iniciou-se o transporte dutoviário no estado da Bahia, surgindo como um grande polo na exploração de petróleo, pois fazia a ligação entre a Refinaria de Aratu ao Porto de Santa Luzia (FOGLIATTI, 2004).

Contudo, a Petrobrás (2005)

O Plano Nacional de Logística de Transportes (PNLT) faz algumas referências ao modal dutoviário, isto é, o respectivo plano quer fazer com que esse modal cresça de aproximadamente 4% para 5% em 2025, tal análise foi feita a partir de 2005 (STREIT, 2012).

2.1 Conceitos e Definições de Logística

A logística, hoje, é vista como uma ferramenta capaz de aumentar a eficiência da empresa por meio da redução de custos e aceleração dos seus processos. Para Sales (2000, p.57) o conceito de logística é:

“A busca da otimização das atividades de processamento de pedidos, dimensionamento e controle de estoques, transportes, armazenagem e manuseio de materiais, projeto de embalagem, compras e gerenciamento de informações correlatas às atividades de forma a prover valor e melhor nível de serviço ao cliente. A busca pelo ótimo dessas atividades é orientada para a racionalização máxima do fluxo do produto/serviço do ponto de origem ao ponto do consumo final, portanto, ao longo de toda a cadeia de suprimentos”.

Corroborando com esse pensamento, Ballou (2006, p. 29) entende que numa visão sistêmica a logística é:

um conjunto de atividades funcionais inter-relacionadas (transportes, controles de estoques, etc.), que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor.

Depreende-se a partir das citações supra, a logística como sendo um conjunto de atividades para a movimentação eficiente tanto da matéria-prima como dos produtos acabados da sua origem até o consumidor, que envolve a escolha do melhor modal de transporte, para movimentar o maior número de mercadorias, com o mínimo custo e menor tempo possível.

2.2 Importância e Desenvolvimento da Logística

A logística evoluiu a partir do início do século XX em cinco etapas apontadas por Fleury et al (2000):

- A primeira etapa chamada “do campo ao mercado” focada no problema de escoamento da produção agrícola. John F. Crowell, em 1901, publica um tratado sobre os custos e fatores que afetam a distribuição dos produtos agrícolas. Este foi o primeiro texto a abordar tais assuntos.
- A segunda etapa ocorreu entre os anos 40 e 60 do século passado, denominada “funções segmentadas” com evidência na especialização e nos desempenhos funcionais. O enfoque logístico era departamental carreando-se esforços para melhoria da eficiência dos elos, sem a preocupação com a integração da cadeia.
- A terceira etapa com início nos anos 60, chamada “funções integradas” enfatizava a integração da logística interna, conceituando custo total e tratamento sistêmico. Surge o *National Council of Physical Distribution Management* – (NCPDM) primeira grande associação de profissionais e acadêmicos de logística, que define logística como: “Logística consiste das

atividades associadas à movimentação eficiente de produtos acabados, desde o final da linha de produção até o consumidor, e, em alguns casos, inclui a movimentação de matéria-prima da fonte de suprimentos até o início da linha de produção”. Estas atividades incluem o transporte, a armazenagem, o manuseio dos materiais, o empacotamento, o controle de estoques, a escolha da localização de plantas e armazéns, o processamento de ordens, as previsões de ordens e os serviços aos clientes” (1962).

- A quarta etapa surge a partir de 1980, com “foco no cliente”, enfatizando o estudo da produtividade e dos custos dos estoques. O NCPDM muda para CLM – *Council of Logistical Management*. A definição de logística então passou a ser: “Logística é o processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo e estocagem dos materiais, do inventário de materiais em processo de fabricação, das mercadorias acabadas e correspondentes informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com a finalidade de ajustar às necessidades do cliente” (1986).
- A quinta etapa, atual, denominada “logística como elemento diferenciador” define a logística como meio de obter vantagem competitiva. Surge nesta oportunidade o conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos (*supply chain management*). Na década de 2000 o CLM muda seu nome para *Council of Supply Chain Management Professionals* – (CSCMP) e a definição de logística do novo conselho passa a ser: “Gerenciamento Logístico é a parte da gestão da cadeia de suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva os fluxos diretos e reversos, a armazenagem de bens, os serviços e informações relacionadas entre o ponto de origem e o ponto de consumo a fim de encontrar os requerimentos dos clientes”.

Embora em desenvolvimento e ampliando cada vez mais o alcance de suas atividades, o termo “Logística” pode ser conceituado como uma área da Administração Pública e/ou do Setor Privado que, baseado no planejamento, integra todas as operações de uma cadeia produtiva, gerando um alto desempenho coletivo desde a aquisição da matéria-prima com o fornecedor até a distribuição aos clientes finais (CARDOSO, 2004).

2.3 A Logística e o Desenvolvimento Nacional

De acordo com a Veloce Log (2015), a missão da logística é disponibilizar o produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no tempo certo e com o menor custo possível. Por estar incorporada à estratégia empresarial ou mesmo governamental é importante considerá-la quando se elaboram planos de negócios ou de crescimento e desenvolvimento econômicos. Os motivos pelos quais a logística tem aumentado sua importância no mundo dos negócios podem assim ser resumidos:

- Quantidades crescentes de mercadorias a ser movimentadas e por distâncias cada vez maiores e em todo o mundo (forças que nos levam a discutir, cada vez mais, os temas ligados à logística);
- Esforços para aumentar e melhorar a estrutura logística mundial (estradas, portos, ferrovias, aeroportos, comunicação, tecnologia de informação, legislação, etc.). São as forças que criam as bases estruturais e propiciam operações logísticas mais eficientes, seguras e econômicas;
- Convicção dos homens públicos, empresários e executivos de que a logística é uma das chaves para se alcançar o sucesso empresarial ou de um país. Crescimento econômico e o desenvolvimento social exigem desenvolvimento das atividades logísticas.

No Brasil, o desenvolvimento da logística se deu quase que paralelamente ao crescimento econômico registrado nos anos 2000. A manutenção de uma política macroeconômica consistente, com metas de inflação, câmbio flutuante, acúmulo de reservas internacionais, responsabilidade fiscal e solidez no sistema financeiro, tem garantido uma rota segura para o atingimento do atual estágio de desenvolvimento do país (FLEURY, 2015).

Nas décadas de 60 e 70 o Brasil optou pela indústria como modelo desenvolvimentista, com incentivos às rodovias e empresas do setor automobilístico. O período caracteriza-se por ciclos dos produtos mais longos e as incertezas do mercado mais controláveis. Os mercados não eram tão dinâmicos e globalizados quanto os de hoje e as mudanças ocorriam de forma lenta, tendo os produtos um ciclo de vida longo.

A década de 80 foi considerada como “a década perdida”, pois em que pese uma oferta excessiva de derivados de petróleo, os preços do barril no mercado internacional eram desfavoráveis para balança comercial conjugados com inflação e taxa de juros elevadas.

Na década 90, foi implantado o Plano Real, que teve como objetivo estabilizar as contas nacionais. Esta opção adotada pelo país, mercê da busca da estabilização e pela solvência

financeira e orçamentária, direcionou o desenvolvimento de longo prazo das políticas sociais e industriais. A economia internacional foi marcada por sucessivas crises de liquidez, com forte impacto no Brasil.

Tadeu e Silva (2009, p. 3) assinalam que:

sucessivas contribuições financeiras foram criadas para manutenção das funções do Estado. Para o setor de infraestrutura e logística, pode ser citada a CIDE (Contribuição de Intervenção do Domínio Econômico), através da lei número 10.336 de 19/12/2001, com a finalidade de aplicação de recursos para as estradas, oriunda do abastecimento de combustíveis. As privatizações foram um instrumento da mesma gestão pública, com o intuito de gerar caixa. Empresas foram privatizadas por um preço justo na época, por exemplo, do setor de mineração. Hoje, geram lucro, segundo os modelos de gestão adotados e pela atratividade do mercado internacional.

O país possui uma matriz logística cara, que reduz sobremaneira a competitividade. Observamos a excessiva dependência de rodovias, malha ferroviária deficiente, burocracia nos portos, pífio transporte aéreo e infraestrutura deficiente nos portos e aeroportos, além de um incipiente modal dutoviário (BATISTA; NOGUEIRA, 2012). Ver Figura 1.

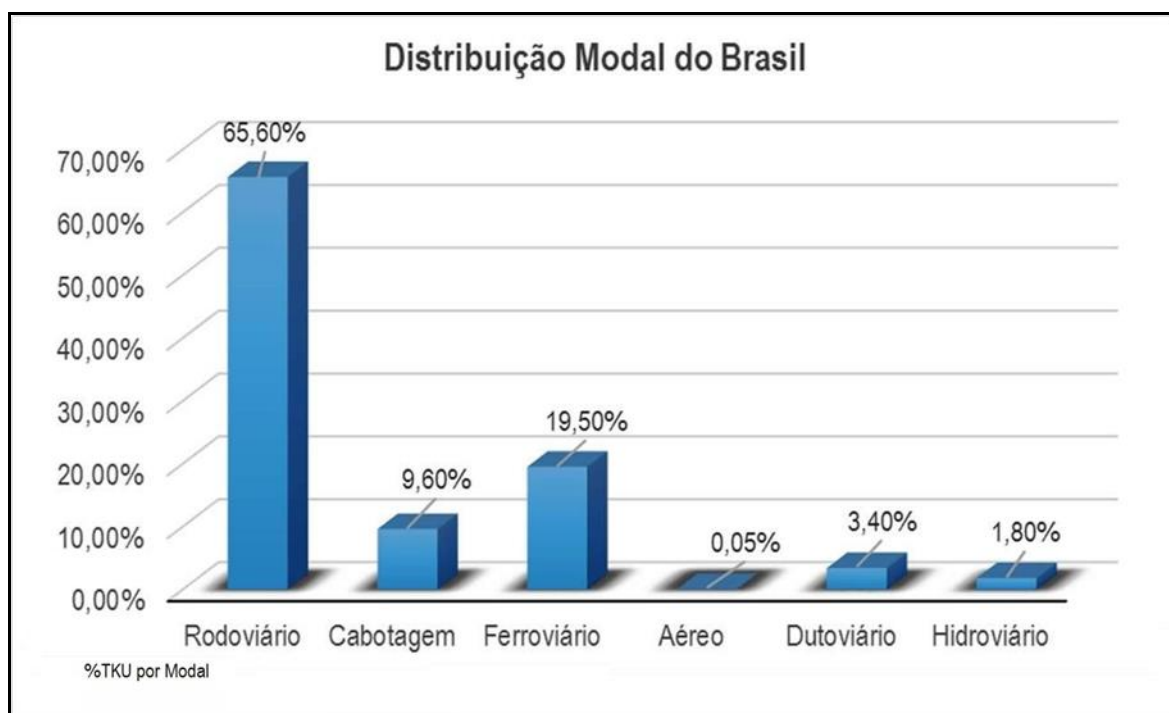


FIGURA 1 Percentual da Matriz de Transporte Brasileira
Fonte: ILOS, (2014).

Segundo o levantamento feito pelo Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos, 2014), o custo logístico no país era de 11,5% do Produto Interno Bruto (PIB). No âmbito das empresas sabe-se que os gastos com logística representam 8,7% das receitas líquidas, considerando custos com transporte, estoque e armazenagem. Atualmente, apenas duas empresas, a Vale e a Petrobrás, têm a visão integrada de logística. A inadequação da matriz de transporte brasileira também é uma das razões para seu baixo desempenho em relação a outras nações e a principal causa do custo logístico elevado.

2.4 Malha de transporte – importância dos modais

Para um país com dimensões continentais como o Brasil é fundamental uma infraestrutura de transporte, com vistas a constituir um mercado interno integrado e também possibilitar o seu acesso ao mercado globalizado. Investir em transporte possibilita a diminuição de custos e distâncias com efeitos em toda cadeia produtiva, o que favorece o desenvolvimento de setores econômicos e regiões. Ver Figura 2.



FIGURA 2: Modais de Transporte
 Fonte: ANTT, ANTAQ, Infraero, (2015).

Os meios pelos quais as pessoas e mercadorias conseguem alcançar a mobilidade definem os modais de transporte em um dos três tipos básicos: terra (rodoviário, ferroviários e dutoviário), água (navegação) e ar (aéreo) (RODRIGUES, 2006).

Na opção do meio mais apropriado ao transporte, é imprescindível analisar todas as rotas plausíveis, observando os modais mais vantajosos em cada trajetória. Precisa-se levar em consideração vários critérios, tais como: capacidade de transporte, natureza da carga, menor custo, versatilidade, garantia e agilidade. Perante do exposto, ressalta-se determinadas classificações para os transportes.

Os tipos de modalidades são: Terrestre (rodoviário, ferroviário e dutoviário); Aquaviário (marítimo e hidroviário); Aéreo.

Em relação à forma e desempenho, inclui-se Modal ou Unimodal (abrange somente uma modalidade); Intermodal (abrange mais de uma modalidade e para cada trecho modal é efetivado um acordo); Multimodal (abrange mais de uma modalidade, mas conduzido por um exclusivo acordo); Segmentados (abrange vários acordos para vários modais); Sucessivos (quando o produto, para alcançar o destino final, precisar ser transportada para continuação em veículo da mesma modalidade de transporte [administrado por um exclusivo acordo]). Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens, sendo que, algumas são apropriadas para determinado tipo de produtos e outras não.

2.4.1 Modal Aéreo

O transporte aéreo comercial cresceu de importância com o surgimento de produtos com ciclo de vida cada vez menor e maior valor agregado em termos de funcionalidade, acessibilidade, qualidade e dimensões, onde se leva em conta o tempo de entrega e a segurança e não o valor do frete. Ele tem influência direta na estruturação dos canais de suprimento e de distribuição, tornando-se mais atrativo, devido à segurança e a redução do “*lead time*” em uma operação de suprimento e distribuição, possibilitando a redução dos custos com estoque e armazenagem. Seu início se deu em 1927 com a fundação da Viação Aérea Riograndense - VARIG. O Plano do CNT de Transporte e Logística (2014) descreve que,

No Brasil, o transporte aéreo dispõe de uma infraestrutura com 66 aeroportos, dos quais 61 são operados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), que opera também 31 terminais de logística de carga. Em fevereiro de 2012, os aeroportos de Brasília, Campinas e Guarulhos foram concessionados à iniciativa privada. Em novembro de 2013, foram igualmente concedidos os aeroportos do Galeão (Rio de Janeiro – RJ) e de Confins (Belo Horizonte – MG). A participação desses aeroportos no movimento operacional total, em 2012, segundo a Infraero, foi de 30,1% do número de passageiros, de 54,9% da carga aérea (em toneladas) e de 19,3% do número de aeronaves. As transferências dos aeroportos concedidos ocorreram efetivamente em novembro e dezembro de 2012 – ano em que a Infraero foi responsável por aproximadamente 93% do tráfego aéreo regular no país. Os aeroportos do Galeão e de Confins, por sua vez, em relação aos demais aeroportos brasileiros, situam-se respectivamente em 2º e 5º lugares quanto ao movimento de passageiros, e em 4º e 13º lugares quanto ao movimento de carga aérea e correios. Para a gestão dos aeroportos concedidos, foram formadas Sociedades de Propósito Específico (SPE), nas quais a Infraero é acionista, detendo ainda 49% do capital social.

O Modal Aéreo além de ser rápido, possui um alto custo de operação e manutenção. É adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência na entrega. Possui pouca capacidade de carga. Com limitações em relação à quantidade e especificação, pois possui a baixa capacidade de transportar grandes quantidades e não é recomendado para produtos de baixo valor agregado porque o custo de transporte é muito alto. Suas tarifas são muito altas, distinto de países de primeiro mundo que tem uma política de tarifação adequada. O modal aéreo ainda é pouco usado no Brasil, porque as exportações se concentram em produtos de baixo valor (agregado/commodities), não compensando aos empresários investir neste setor.

2.4.2 Modal Rodoviário

O Modal rodoviário é o mais utilizado para o transporte de cargas no Brasil, desde a década de 1950. Esse modal desempenha um importante papel no desenvolvimento econômico e social do país, além de permitir a integração entre os demais modais de transporte. Segundo os dados do Sistema Nacional de Viação – (SNV, 2014), existem, no país, 1.760.000 km de rodovias, dos quais apenas 212.000 km são pavimentados, isto é, 12,0% da malha. Das rodovias pavimentadas, 65.930 km são federais.

Pode-se citar como características principais do modal rodoviário:

- Adequado para curtas e médias distâncias;
- Alto custo de manutenção;
- Muito poluente com forte impacto ambiental;
- Segurança no transporte comprometida devido à existência de roubos de cargas;
- Serviço de entrega porta a porta;
- Transporte com velocidade moderada;
- Os custos se tornam altos para grandes distâncias.

O Modal Rodoviário é o tipo de transporte mais utilizado no Brasil. De acordo com Plano Plurianual Anual da União (PPA 2012-2015), responde por mais de (58%) do volume de movimentação nacional de cargas e (48%) do transporte interestadual de passageiros. Destina-se, sobretudo, ao transporte de produtos acabados ou semiacabados a curta distância. O mesmo é indicado para produtos de alto valor agregado ou perecíveis. Esse modal possui custos fixos baixos em razão das malhas rodoviárias serem construídas com fundos públicos na maioria e um custo variável médio, com muita manutenção nos transportes. Já para o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2014), este tipo de transporte possui a menor capacidade de carga, em relação a todos os modais, e um elevado custo operacional, assim como a diminuição da eficiência das estradas em épocas de grandes congestionamentos. O modal rodoviário possui as limitações de tamanho e velocidade, pois falta capacidade para transportar grandes cargas e apesar de ser utilizado algumas vezes em viagens longas, é mais indicado para transporte de pequenas e médias distâncias, por exemplo, competir com ferrovias em termos de prever com precisão o tempo de entrega, dada sua velocidade inconstante. É uma peça fundamental da multimodalidade e da intermodalidade.

2.4.3 Modal Dutoviário

Desde a antiguidade, produtos líquidos eram transportados por tubulações, seja com bambus na China, materiais cerâmicos pelos egípcios e astecas e chumbo pelos gregos e romanos. O transporte dutoviário utiliza um sistema de dutos - tubos ou cilindros previamente preparados para

determinado tipo de transporte, formando uma linha chamada de dutovia onde se movimentam produtos de um ponto a outro.

Na indústria a utilização de condutos se deu inicialmente com a exploração do petróleo desde a coleta nos poços até as centrais de produção.

Apresentando alto nível de segurança, transportabilidade constante, baixo custo operacional, as dutovias possibilitam o transporte dos seguintes produtos:

- Petróleo e seus derivados (Oleodutos): este tipo de carga pode ser transportado por oleodutos ou gasodutos.
- Gás Natural (gasodutos): esse gás é transportado pelos gasodutos e é bastante semelhante aos oleodutos, embora tenha suas particularidades, principalmente no sistema de propulsão da carga compressores.
- Minério, cimento e cereais (minerodutos ou polidutos): 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.
- Correspondências - carvão e resíduos sólidos (minerodutos): para o transporte deste tipo de carga utiliza-se o duto encapsulado que faz uso de uma cápsula para transportar a carga por meio da tubulação impulsionada por um fluido portador, água ou ar.
- Águas Servidas – esgoto (dutos de esgoto): as águas servidas ou esgotos produzidos pelo homem devem ser conduzidos por canalizações próprias até um destino final adequado.
- Água Potável (dutos de água): após a água ser coletada em mananciais ou fontes, a mesma é conduzida por meio de tubulações até estações onde é tratada e depois distribuída para a população, também por meio de tubulações. As tubulações envolvidas na coleta e distribuição são denominadas adutoras.

Para a implantação de qualquer tipo de projeto, inclusive os dutoviários, dispositivos legais devem ser atendidos como forma de controle do meio ambiente. A Resolução Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelece no seu art.2º. inc.V, que para a implementação de qualquer projeto que impacte de alguma forma o Meio Ambiente deverá ser elaborado um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental – RIMA.

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 eles, o transporte dutoviário.

Segundo Manners (1967), algumas características são conferidas ao transporte dutoviário como, agilidade, segurança, baixa flexibilidade e capacidade de fluxo. Outra característica é a capitalização de transmissão em larga escala. Quanto maior o tráfico e maior o diâmetro do oleoduto, menor serão os valores de transferência estar sujeito da viscosidade do produto. Quanto mais viscoso for o produto, tanto maior será o gasto por tonelada – quilômetro para mobiliza-lo. Outras vantagens que são atribuídas a este modal de transporte, é que o mesmo não é afetado por condições climáticas e por não ser poluente.

2.4.4. Modal Ferroviário

O Modal Ferroviário, segundo PPA da União (2012-2015), é fundamental para o desenvolvimento logístico e para uma maior integração do território nacional, tendo como característica marcante a elevada capacidade de carga. Soma-se a isso, uma alta eficiência energética, principalmente, em caso de deslocamento a média e grande distância. O custo deste modal é mais baixo se comparado com o rodoviário, entretanto não é muito usado no Brasil. Caracteriza-se por transportar produtos homogêneos (*commodities*), isto é, produtos de baixo valor agregado e grandes quantidades, tais como: siderúrgicos, grãos, minérios de ferro, fertilizantes, derivados de petróleo, entre outros. Tal modal possui limitações como largura das bitolas, pouca flexibilidade no trajeto e a necessidade de transbordo para outros modais. Além disso, a malha ferroviária encontra-se muito sucateada. Ela atinge pontos isolados do território brasileiro, sendo diferente de uma região para outra, onde os trilhos são incompatíveis, inviabilizando a interligação das mesmas. Entretanto, cada vez mais as empresas brasileiras estão optando pelas ferrovias para escoar a produção. Um dos produtos mais importantes na pauta de exportação brasileira é o minério de ferro, este por sua vez foi um dos produtos que mais aumentaram sua movimentação por trens, fortalecendo uma nova tendência de escoamento de produtos e insumos. A restrição do modal ferroviário no que diz respeito à limitação de operação e à sua via permanente faz com que a ferrovia tenha diferentes níveis de serviço dependendo das características de seus clientes. Por exemplo, se ambos, embarcador e destinatário, possuírem desvios ferroviários, então o serviço

porta a porta poderá ser feito. No entanto, se a malha ferroviária não estiver disponível para ambos, o movimento das mercadorias deverá ser completado por outro tipo de modal.

O início da construção de ferrovias no Brasil se deu em meados do século XIX. A malha ferroviária brasileira concentra-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, com predominância para o transporte de carga. A situação desta malha antes das privatizações era precária, pela baixa densidade territorial, falta de integração intra e intermodal, carência de investimentos e pequenas distâncias médias de percurso. Em dezembro de 1998, concluído o programa de concessão da malha ferroviária brasileira, o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) ficou responsável por apenas 1% da malha. O restante está concedido à iniciativa privada, ficando sob responsabilidade da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) fiscalizar e regular as concessionárias. Ver Figura 3.



FIGURA 3: Resultados das Concessões na década de 1990

Fonte: ANTT; ANTF, (2012).

O degradado sistema ferroviário brasileiro teve grande parte repassado à administração privada, por meio de concessões, em 1997. Os investimentos privados na recuperação da malha, modernização de locomotivas e vagões, além de novos métodos de gestão trouxeram resultados positivos para o setor. Estes investimentos totalizaram cerca de R\$ 37 bilhões, entre os anos de 2002 e 2012. A consequência foi que a participação percentual do transporte por ferrovias, na matriz brasileira de transporte de carga, passou de aproximadamente 17% à época das concessões para

algo em torno de 25% em 2012 e a estimativa é de que atinja 47% no final da década de 2020 (POMPERMAYER, *et al*, 2012). Ver Figura 4.

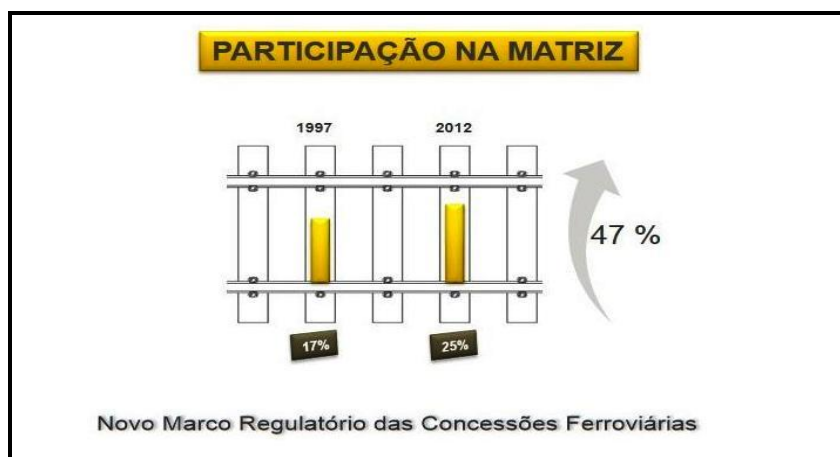


FIGURA 4: Participação na Matriz de Transporte

Fonte: ANTT; ANTF, (2012).

Nos países com grandes extensões territoriais, como o Brasil, as ferrovias devem ter uma significativa participação na matriz de transportes onde os produtos básicos, tais como minério de ferro, produtos agrícolas e carvão, têm forte participação no total das cargas movimentadas. Apesar de ter um custo fixo de implantação e manutenção elevado, o modal ferroviário apresenta grande eficiência energética e viabiliza a movimentação de grandes volumes de cargas de baixo valor agregado, a altas velocidades, e a grandes distâncias (ARAÚJO, 2008).

Os países com grande extensão territorial utilizam massivamente as ferrovias. A distorção da matriz de transporte do Brasil se constata quando passa pelas rodovias 58% de tudo que é transportado no Brasil, enquanto as ferrovias transportam apenas 25% do total e as hidrovias 17%. Ver Figura 5.

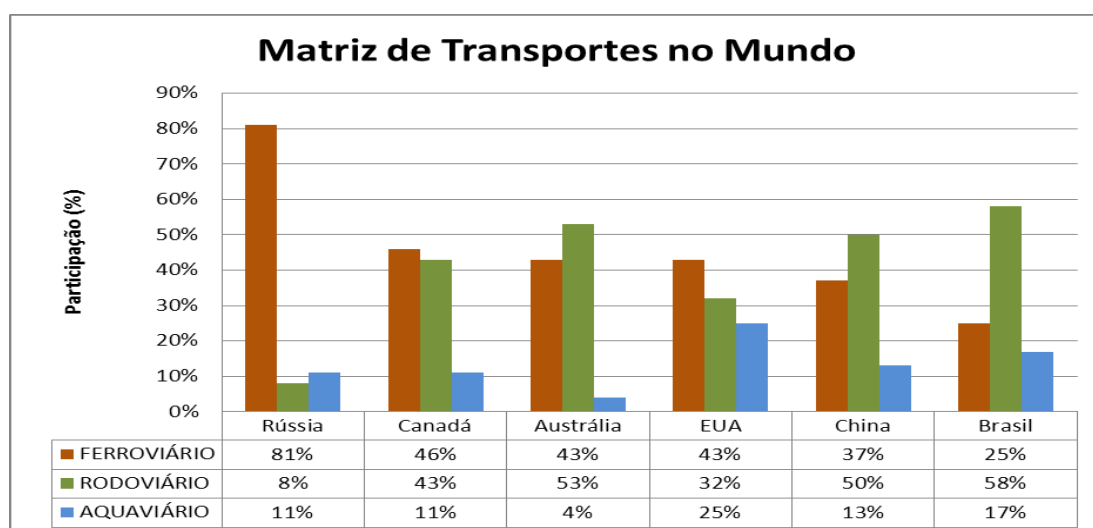


FIGURA 5: Comparação de Sistema de Transporte no mundo

Fonte: ANTF, (2015).

O modal ferroviário brasileiro, a partir de uma gestão mais voltada ao mercado, caminha para uma grande virada devido às privatizações do final da década de 1990 (concessões e Parcerias Público Privadas - PPP) e, recentemente, com a série de investimentos e projetos previstos nos atuais planos do Governo. A nova matriz do transporte ferroviário que está sendo desenhada para os próximos anos dará novo fôlego à economia das regiões Sul, Sudeste E Centro-Oeste, permitindo que a produção dessas regiões chegue aos mercados europeu, americano, caribenho e asiático pelo Norte e Nordeste. A evolução da matriz de transporte pode ser vista sob os dados abaixo: Ver Figura 6:

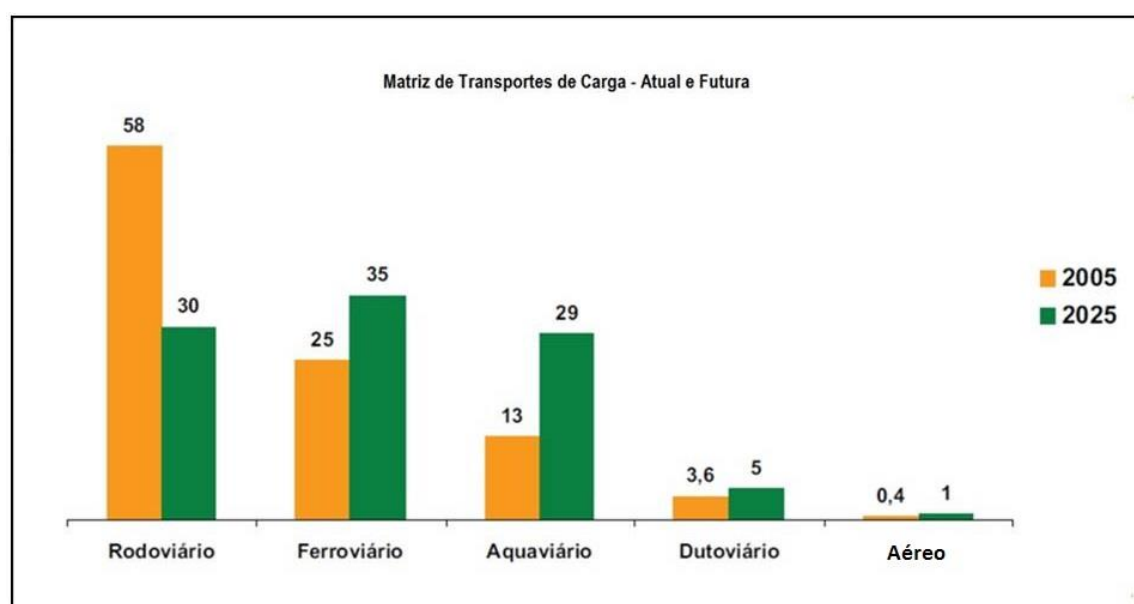


FIGURA 6: Perspectiva da Matriz de Transporte de Carga
Fonte: PNLT (2009).

Ainda, é imprescindível expor que nos últimos anos, o transporte ferroviário de cargas no Brasil experimentou um significativo incremento. De 2006 até 2012, a produção ferroviária obteve um crescimento total de 26%, ou 4,4% ao ano em Tonelada por Quilometro Útil (TKU). A expansão de 29% no transporte de minério de ferro foi a que mais contribuiu para a elevação na movimentação de carga. O minério de ferro é o principal produto transportado pelo modal ferroviário, correspondendo a cerca de 73% do total movimentado em TKU. As principais zonas produtoras no Brasil estão nos Estados de Minas Gerais e no Pará e, em menor escala, no Mato Grosso do Sul. O Estado de Minas Gerais, particularmente a região do Quadrilátero Ferrífero, foi o que produziu e embarcou a maior quantidade de minério de ferro no país, em 2012.

O complexo soja (grão, farelo e óleo) e o minério de ferro são os principais produtos transportados pelo modal ferroviário, seguidos do transporte de milho (3,79%). Entre os demais produtos individuais, ganha destaque a movimentação de açúcar (2,01%) e carvão/coque (1,29%).

2.4.5 Modal Aquaviário (Fluvial/Lacustre/Marítimo)

O Modal Aquaviário, de acordo com PPA da União (2012-2015), é um tipo de transporte para mercadorias e passageiros que utiliza como via os mares abertos, rios e lagos. Até o ano de 2010 foi o modal responsável por (94,4%) do volume de exportações brasileiras. As vantagens deste modal é a grande quantidade de carga que pode ser transportada em longas distâncias, bem como os custos operacionais menores, pois transporta produtos de baixo valor agregado. Limita-se à movimentação de cargas entre diferentes portos e regiões do mundo e por isso, é um dos principais elos das cadeias multimodais, pois além de integrar com as outras modalidades, aperfeiçoa o transporte global e o funcionamento de complexas cadeias logísticas. Tal modal possui a maior capacidade de carga em relação aos demais (podendo atingir milhares de toneladas) por ter a característica de transportar qualquer tipo de carga com um menor custo.

A produção de café, algodão e cacau, no final do século XIX, estimulou a economia no Brasil. Para atender à demanda pela exportação desses produtos, foram realizados investimentos na ampliação da malha ferroviária e nos portos. A cabotagem também contou com alguns avanços nessa época, a exemplo do Decreto nº 5.585/1874 (considerado a primeira grande normatização do

setor), e a garantia, pela Constituição de 1891, aos navios nacionais do direito de realizar esse transporte. No começo do século XX, a navegação mercante desvinculou-se do segmento militar com a criação da Inspetoria Federal de Navegação (vinculada ao Ministério da Viação e Obras Públicas), responsável pela regulação e fiscalização do setor. Com isso, a Marinha passou a responder apenas pelas questões militares. Um novo cenário governamental foi delineado, no século XXI, no âmbito da conjuntura macroeconômica mais favorável. Nesse período, no setor aquaviário, foi criada a Agência Nacional de Transporte Aquaviário (ANTAQ), em substituição ao Departamento Marinha Mercante (DMM), para atuar na regulação e fiscalização do setor. Também foram ampliados os investimentos na navegação mercante e na indústria naval, bem como as linhas de financiamento destinadas ao segmento (CNT, 2013).

Segundo Novaes (2004, p. 62), o transporte aquaviário é aquele que:

envolve todos os tipos de transportes efetuados sobre a água. Inclui o transporte fluvial e lacustre (aquaviário interior) e o transporte marítimo. Esse último ainda se divide em transporte marítimo de longo curso, que envolve as linhas de navegação ligando o Brasil a outros países mais distantes e a navegação de cabotagem, que cobre a nossa costa. A navegação de cabotagem, por sua vez, é dividida em pequena cabotagem, cobrindo apenas os portos nacionais e a grande cabotagem, que corresponde às ligações marítimas com países próximos, como, por exemplo, Uruguai e Argentina. Novaes.

De maneira mais simples pode-se sintetizar a classificação do modal aquaviário, como se observa na Figura 7:

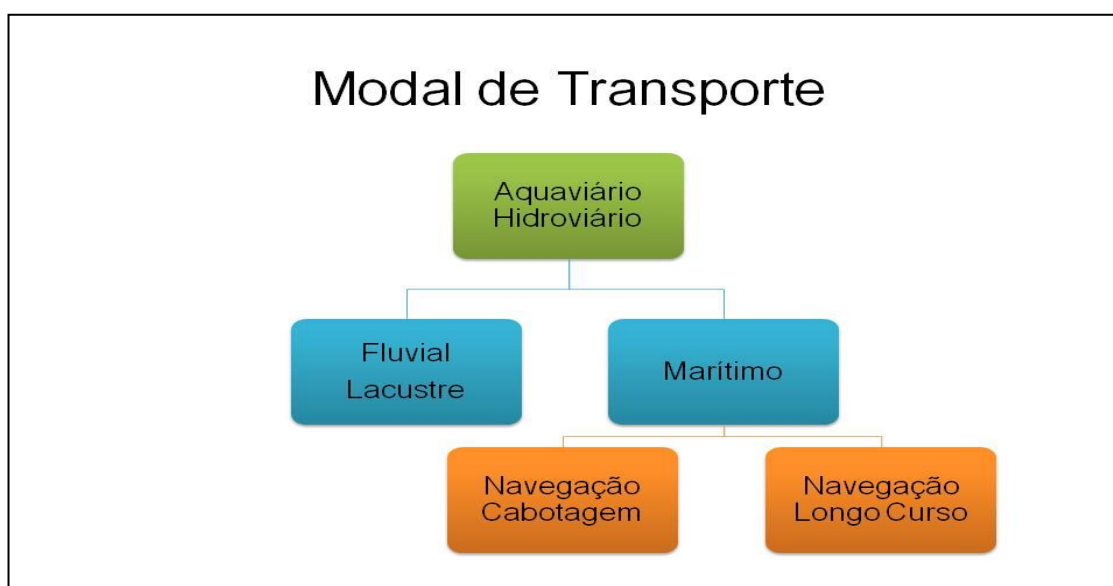


FIGURA 7: Modal de Transporte Aquaviário,

Fonte: Pesquisa Direta (2015).

Para efeito desta pesquisa, simplificou-se a divisão do transporte aquaviário/hidroviário da forma como se depreende do gráfico acima, para em seguida descreve cada modalidade de *per si*.

2.4.5.1 Transporte Fluvial /Lacustre

De acordo com dados da ANTAQ (2014), o transporte Fluvial/Lacustre engloba tanto rios navegáveis quanto lagos, formando as hidrovias interiores (percursos pré-determinados para o tráfego sobre águas) para transporte de pessoas e mercadorias. Segundo Rodrigues (2007), economicamente o principal sistema hidrográfico do Brasil é o Tietê-Paraná, o qual corre do litoral para o interior do país, o que inibe sua conexão com portos marítimos.

Apesar das grandes bacias hidrográficas existentes no Brasil, as hidrovias (**caminhos pré-determinados para o tráfego aquático**) não são muito utilizadas, pois um fato notório que se observa é a preferência pelo modal rodoviário notada pela existência de grandes rodovias paralelas a locais navegáveis que diminuiriam o custo dos transportes.

Do ponto de vista geográfico, as hidrovias são normalmente agrupadas em bacias hidrográficas. Ver Figura 8.



FIGURA 8: Mapa das Bacias Hidrográficas do Brasil
Fonte: ANTAQ, (2007).

As principais hidrovias do país que apresentam condições de navegabilidade e/ou fluxo de comércio (em baixa ou larga escala) são: Solimões-Amazonas, Madeira, Tapajós-Teles Pires, Tocantins-Araguaia, São Francisco, Tietê-Paraná, Paraguai, Sul. Por essas hidrovias são transportados os seguintes produtos: minérios (ferro e manganês), produtos agrícolas, cascalhos, areia, carvão, cimento, madeira, fertilizantes, automóveis, grãos (milho, soja etc.), derivados de petróleo e álcool e outros produtos não perecíveis. Vale ressaltar que nas bacias, Tietê-Paraná, Tocantins-Araguaia, bacia do Paraguai, bacia do São Francisco e bacia Amazônica além do transporte de carga também existe um fluxo turístico (Passeios, Ecoturismo; Pesca; Expedições; Festas Regionais e Prática de Esportes). Na bacia Amazônica existe também transporte regular de passageiros.

2.4.5.2 Transporte Marítimo

O Transporte Marítimo divide-se em navegação de longo curso e cabotagem: Navegação de longo curso é aquela entre portos brasileiros e estrangeiros; e cabotagem é entendida como

transporte nacional realizado entre dois portos da costa de um mesmo país ou entre um porto costeiro e um fluvial. Como se observa na Figura 9.



Figura 9: Cabotagem brasileira
Fonte: ILOS, (2013).

Ao longo dos quase 8.000 km de costa, o Brasil possui 37 portos organizados e 130 terminais de uso privativo. Além disso, o país possui uma forte concentração costeira dos setores produtivos e consumidor, com 80% da população vivendo entre as regiões litorâneas e a até 200 km da costa (ILOS, 2013). Ver Figura 10,



FIGURA 10: Portos da Navegação de Cabotagem
Fonte: CNT, (2013).

Destaca-se que o transporte marítimo é o principal vetor nas comercializações internacionais, transportando diversos tipos de produtos como veículos, cereais, petróleo, alimentos, minérios, combustíveis, etc.

Características do Transporte Marítimo:

- 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.

De acordo com Ballou (2008, p.161), os transportadores marítimos dominam o transporte internacional com mais de 50% do volume do comércio em dólares e 99% do peso total. Esse percentual evidencia a importância dessa forma de transporte para o comércio exterior, confirmando

a necessidade de uma infraestrutura interna bem consolidada, onde ocorram conexões adequadas entre os meios de transporte tanto terrestre quanto marítimo, visto que, boa parte dessas mercadorias poderiam ser transportadas diretamente pela cabotagem, como apoio logístico à navegação de longo curso.

Desde que a indústria automobilística se desenvolveu no país, a partir da década de 50, jamais a cabotagem voltou a ser tão representativa quanto fora até então. Ao longo das décadas seguintes, sofreu grande diminuição de sua importância na matriz de transportes, atingindo seu ponto mínimo em 1994, quando respondeu por apenas 10% da produção de transportes no país. (PASSOS, 2005).

No período compreendido entre os anos de 2001 a 2010, o mercado de contêineres na cabotagem cresceu 7,6% a.a, com investimentos na encomenda de navios porta-contêineres na indústria nacional e a entrada de novos atores. (MARCHETTI, 2012). O incremento da produção de novas embarcações vem contando com financiamento de recursos do Fundo da Marinha Mercante (FMM) e com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Acrescente-se a isso os objetivos contidos nos Programa de Investimentos em Logística para Portos (PIL-Portos), Plano Nacional de Logística Portuária (PLNP) e no Projeto de Incentivo à Cabotagem (PIC), os quais serão abordados adiante.

2.5 A Logística e as negociações em nível nacional/internacional

Segundo Oliveira (2007), é importante ressaltar a evolução das relações internacionais para então, assim, entender a complexidade do cenário atual e embasar os acontecimentos recentes através dos processos históricos. Diante disso, torna-se necessário salientar os principais fatos que ajudaram a estabelecer a estrutura econômica contemporânea.

A crise econômica de 1930, juntamente com a II Guerra Mundial, foram episódios que afetaram negativamente o crescimento dos negócios entre países. As consequências destes fatos implicaram numa resistência aos acordos internacionais, fortalecendo assim a teoria do protecionismo, que representa o movimento antiglobalização, possuindo políticas que valorizam a atividade interna em contraste ao livre comércio. Com o fim da guerra, as forças que foram estabelecidas por ela resolveram reestruturar a economia mundial, dando início a um

reordenamento que tinha como objetivo impedir novas guerras e evitar os danos provocados pela imposição de barreiras comerciais (OLIVEIRA, 2007).

A partir daí esforços coletivos foram feitos com o intuito de criar mais facilidades e benefícios para o comércio internacional, para isso foram realizadas uma série de conferências, sendo adotados sistemas que regrassem as relações comerciais e monetárias entre as nações. Estas reuniões influenciaram na criação de algumas organizações que perduram até hoje, como a Organização das Nações Unidas (ONU) e Organização Mundial do Comércio (OMC). Foi em Genebra, 1947, durante a segunda reunião da comissão preparatória para a Conferência de Havana, que 23 países assinaram o Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), entre eles o Brasil. O GATT representou um documento que tratava de negociações multilaterais para a redução de barreiras tarifárias (OPORTO, 2003).

As práticas de negociação internacionais cresceram gradativa e paralelamente às facilidades encontradas pelos países. A integração global se mostrou uma tendência forte e significativa para a economia em geral, de modo que Bateman (2010, p.198) afirma que:

“[...] ao longo da última década o volume do comércio mundial cresceu num ritmo mais rápido do que o volume da produção mundial. Nas últimas décadas, a produção mundial cresceu em aproximadamente 30%, enquanto o comércio internacional cresceu em mais de 50%.”

Do ponto de vista das empresas, o mercado global representa um desafio a ser enfrentado com muito trabalho. Enquanto as organizações, na sua grande maioria, limitavam-se apenas aos seus países, tendo como área de atuação sua extensão territorial, com planejamentos voltados para consumidores locais, agora passam a ter outra visão de negócios, com possibilidades de cooptar clientes nos mais diversos lugares do mundo e suprir suas necessidades ou desejos. Esse poder comercial como ganho para as empresas é resultado dos impactos causados pelo desenvolvimento da tecnologia, que influenciou diretamente na evolução dos sistemas de informação e transportes.

A economia globalizada apresenta um forte dinamismo e um grau de complexidade muito alto, obrigando as organizações a planejarem cuidadosamente seus comandos, plano de ações, de modo a observar cada passo a ser dado em busca do resultado satisfatório. Embora por um lado, a inclusão no comércio mundial traz às empresas amplas oportunidades e novos caminhos a serem trilhados, por outro, a empresa que entrar nesse ramo irá enfrentar uma concorrência acima da média, com adversários comerciais mais preparados, tendo que se adaptar a diferentes ambientes nos aspectos geográficos e culturais. Essa preocupação é destacada por Bateman (2010), segundo

ele, as oportunidades devem ser analisadas com atenção, levando em consideração não só o ponto de vista competitivo ou financeiro, mas também o ponto de vista cultural e administrativo.

Além do fator competitivo, as questões socioambientais também ganham ênfase quando se trata de negociações internacionais. Nos dias atuais, pode-se observar um comércio regido por políticas e normas que garantem cada vez mais a proteção do meio-ambiente, assim como medidas que contribuem para o desenvolvimento de países de economia inferior. O Diretor-Geral Pascal Lamy, ao receber um doutorado honorário da Universidade de Dhaka, em Bangladesh, em março de 2012, disse que "o comércio de importações e exportações nos países menos desenvolvidos pode fazer uma contribuição vital ao desenvolvimento e à redução da pobreza" (*WTO News*, 2012). Segundo ele, o comércio, apoiado por uma combinação adequada de políticas econômicas e sociais, pode ser um meio para elevar os padrões de vida, garantir o pleno emprego e alcançar o desenvolvimento sustentável.

Tendo explanado as características do comércio internacional em vigência, cabe salientar a importância da logística para o sucesso das negociações entre nações. As atividades logísticas vêm evoluindo e com elas os benefícios encontrados pelos países que desejam se aventurar nesse ramo. A logística se constitui um componente crucial para a troca de valores entre as partes, pois a capacidade logística para distribuições íntegras e bem executadas são fatores que encorajam a entrada de organizações no concorrido mercado global.

2.6 Conclusão do Capítulo

Nessa seção foi feito um apanhado sobre a logística e sua importância, partindo de sua gênese, que vem desde a antiguidade (quando a mesma era utilizada como estratégia de guerra), até os dias atuais, sendo fator de competitividade das empresas e de uma nação. Ora, é evidente que a logística tornou-se o grande diferencial competitivo das organizações. Atualmente, nosso país encontra-se em um caos logístico, e o risco de apagões é eminente, sobretudo, em se tratando do setor de transportes, pois este é o mais prejudicado, e influencia negativamente nossa economia.

Assim sendo, foi exposto de modo sistematizado, todo o fundamento teórico que guiará o estudo escolhido, a fim de receber os escopos estabelecidos. Foram expostos imprescindíveis conceitos, definições e explicações para o estudo da pesquisa, assinalando a logística de

distribuição do Modal Dutoviário mais especificamente, e em seguida a importância do sistema de transporte e sua afinidade. A seção subsequente, oferecerá as metodologias usadas para realização desse estudo e, ainda, com o fundamento da área de procedimento da análise.

Capítulo III - Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

“O universo intriga-me e não posso pensar que este relógio exista sem ninguém para o acertar.”

Voltaire

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo foi desenvolvido com a utilização de uma pesquisa aplicada, quantitativa, visando descrever as características do modal dutoviário e o estabelecimento de relações entre suas variáveis. Através de pesquisa bibliográfica foram levantadas as informações, de trabalhos acadêmicos, artigos publicados, em *sites* e revistas especializadas e pesquisa documental na literatura especializada sobre o tema.

3.1 Especificidade Temática

Como proposta temática, a partir da idealização de um estudo mais acurado sobre a logística brasileira, suas políticas, vantagens, implicações e limitações na distribuição doméstica e internacional, o orientador desta pesquisa, Prof. Dr. César Emanuel Barbosa de Lima, docente do DA/CCSA/UFPB, dividiu o tema através de 05 (cinco) discentes dos Cursos de Administração e Tecnologia em Gestão Pública, ambos os Cursos do CCSA/UFPB. Cada aluno pesquisando um meio de transporte; ou seja, os modais: aéreo, rodoviário, ferroviário, aquaviário (cabotagem) e dutoviário, para facilitar a coleta, apuração e discussão dos dados, bem como a sistematização de um diagnóstico possível da logística brasileira.

Nessa perspectiva, ficou cada discente responsável por um modal encarregado de suprir as monografias, teoricamente, com dados coletados, a partir de suas pesquisas. É mister evidenciar que os Capítulos I, II e III foram mesclados com as teorias da pesquisa de todos, que deu suporte aos Capítulos IV e V, que foram executados de forma individual.

3.2 Quanto aos Fins e Meios

De acordo com Vergara (2007), a pesquisa científica é uma atividade básica da ciência que possibilita o acesso ao conhecimento de maneira consistente, coerente, lógica e bem aceita pela comunidade científica. Dessa forma, a autora classifica uma pesquisa científica de dois modos: Quanto aos fins e quanto aos meios. Para a mesma, quanto aos fins, a pesquisa pode ser: exploratória, descritiva e aplicada.

Ainda de acordo com a autora supramencionada, quanto aos meios, pode-se dizer que esse trabalho se classifica como pesquisa bibliográfica, pois analisa sistematicamente a literatura relacionada ao tema da dissertação. Assim, a pesquisa bibliográfica abrange a leitura, análise e interpretação de livros, periódicos, manuscritos, entre outros, pois se trata de uma leitura atenta e sistemática que deve ser analisada e interpretada. Serviu de base para toda a fundamentação teórica desse trabalho.

3.3 Ambiente de investigação

Como ambiente de investigação foram utilizados os meios eletrônicos, visto que a pesquisa foi efetivada em sites oficiais, tais como: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Instituto Brasileiro de Logística (IBRALOG), Confederação Nacional de Transporte (CNT), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Mundo Logístico, Associação Brasileira de Movimentação e Logística (ABML), dentre outros, no intuito de embasar o tema estudado.

3.4 Variáveis de investigação

O termo variável pode ser analisado como uma categorização ou conceito, como algo que altera (MARCONI, 1996).

Assim, para o elemento da análise proposta, a atual investigação admitiu como variáveis de investigação: - Logística; - Modal Dutoviário e - Logística Dutoviária.

3.5 Estratégias e Instrumentos de Coleta de Dados

A coleta de material para a pesquisa foi feita através de dados secundários, que são informações coletadas antecipadamente para fins distintos dos objetivos em questão. Geralmente a análise de tais dados é menos custosa e mais rápida, podendo se transformar em uma extraordinária fonte de informação, visto que foram coletados dados em obras literárias em geral, a saber: livros, artigos, teses, dissertações, periódicos, órgãos governamentais, além de textos disponíveis na Internet, como também, meio eletrônico de banco de dados oficiais e estatísticos, em sites especializados como o da CNT, ANEEL, entre outros.

3.6 Tratamento dos Dados

De acordo com Vergara (2006), os dados podem ser tratados através da abordagem quantitativa e qualitativa. No tratamento quantitativo, utilizam-se procedimentos estatísticos, tais como a utilização de gráficos, histogramas, cálculos da média, mediana, moda, variância entre outros. Já tratamento qualitativo procura codificar e apresentar os dados de forma mais estruturada, analisando-os. No caso específico deste documento monográfico, os dados serão discutidos através da abordagem qualitativa, por se tratar de uma pesquisa bibliográfica, no intuito de atingir os objetivos em questão, respondendo o problema exposto. Dessa forma, por se tratar de uma pesquisa teórica, através da abordagem qualitativa, o pesquisador pôde aprofundar-se na análise dos dados coletados, a fim de interpretá-los objetiva e subjetivamente.

3.7 Limitações da Pesquisa

Para concluir esse processo de verificação de estudos monográficos, especificou-se entre 2004 a 2014, por se perceber que nesses últimos dez anos apareceram mudanças significativas na economia brasileira, pretexto pelo qual se notou necessário de revelar os progressos e as limitações pelo modal dutoviário, um modal de extrema importância para os transportes de produtos no Brasil.

Em relação à temática geral, logística, não houve nenhuma dificuldade, pois o tema é bastante discutido havendo vários livros de autores consolidados, além de artigos e periódicos que versam sobre o tema. Diferentemente, a pesquisa sobre o Modal Dutoviário foi bastante difícil, por diversos fatores. Não há muitos trabalhos ou livros que abordem este tipo de modal, e os poucos que existem são mais direcionados a área de engenharia, falando mais sobre os termos técnicos do modal do que econômico. Além disso, os próprios sites públicos, como o do Governo Federal pouco informa sobre os investimentos feitos na área to transporte dutoviário, ou seja, os dados são escassos, dificultando a conclusão da pesquisa.

No entanto, mesmo com todas as dificuldades encontradas e citadas acima, conseguiu-se finalizar, dentro da metodologia abordada, o Modal Dutoviário, obteve-se uma boa quantidade de dados para a elaboração da pesquisa proposta.

3.8 Conclusão do Capítulo

Portanto, essa seção apresentou os aspectos essenciais que a pesquisa seguiu a fim de responder os objetivos propostos. Foram expostos os procedimentos e técnicas que foram utilizadas para que a pesquisa obtivesse êxito, ou seja, para que os objetivos foram alcançados, foi necessário que a estrutura metodológica fosse bem apresentada, indicando os caminhos a serem seguidos, os dados obtidos e os resultados encontrados.

“Precisamos analisar o todo para compreender as partes.”

Aristóteles

4 APRESENTAÇÃO DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção foi apresentada uma breve descrição do ambiente da pesquisa e foram apresentados os dados obtidos em conformidade com a pesquisa proposta, e discutidos os resultados, considerando os objetivos propostos.

4.1 Caracterização do ambiente de pesquisa

Para concretização deste Documento Monográfica, utilizou-se o ambiente de informação virtual, dissertações, periódicos, como também, banco de dados oficiais eletrônico, tais como: Confederação Nacional de Transporte (CNT), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Ministério dos Transportes, Secretaria dos Portos (SEP) entre outros.

4.2 Apresentação dos dados e dos resultados

A partir deste item, mostrar-se-á quais os produtos que são transportados pelo modal dutoviário, bem como seus principais tipos de dutos que utilizam, em sua maioria, a força da gravidade ou pressão mecânica, por meio de dutos para o transporte de granéis. Os produtos que são transportados pelos dutos são: gases (nafta, gás natural, GLP), produtos químicos, derivados de petróleo (gasolina, diesel) e álcool.

4.2.1 Importância do Modal Dutoviário para a distribuição doméstica e/ou internacional

O Modal Dutoviário tem a missão, fundamental, de distribuição doméstica, pois é por meio dos dutos que as residências são abastecidas por água, como também a rede de esgotos e o sistema de gás de cozinha, tendo uma importância direta para as atividades básicas da sociedade. Além disso, o transporte dutoviário é indispensável para abastecer as indústrias, contribuindo para o desenvolvimento de diversos parques produtivos de múltiplos segmentos. Um exemplo da importância internacional do sistema modal é o gasoduto Bolívia-Brasil, que transporta gás natural, projeto, este, da Petrobras. Também pode-se citar o oleoduto São Paulo-Brasília (Osbra) da Transpetro e o mineroduto da Samarco.

O Gasoduto Bolívia-Brasil é um empreendimento com uma construção que teve início no ano de 1997, dois anos após já estava funcionando parcialmente. Em 2010 sua capacidade de operação expandiu, aumentando a oferta de gás natural no mercado brasileiro. Esse gasoduto é de extrema importância para o campo energético Brasileiro, gerando um aumento na disponibilidade de gás natural no comércio nacional. No Brasil, a Transportadora Brasileira Gasoduto Brasil-Bolívia S/A (TBG) é responsável pelo acesso de circulação do gás (FREITAS, 2015).

Esse gasoduto é um tipo de ingresso que interliga a Bolívia e o Brasil através de um duto, que tem em torno de 3.150 km em todo seu percurso, onde 557 km estão na Bolívia e 2.593 km no Brasil. Na Bolívia o gasoduto começa na cidade de Santa Cruz de La Sierra e vai até a cidade de Canoas no Rio Grande do Sul, passando por 135 municípios e 04 estados, que são o Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul. Essa obra teve uma despesa total de aproximadamente 2 bilhões de dólares. As expectativas são de avanços na capacidade produtiva nos próximos anos, se tornando muito importante perante a necessidade desse produto no Brasil (FREITAS, 2015).

O oleoduto São Paulo-Brasília (Osbra) é um sistema que consiste em uma estrutura que injeta uma substância química no produto que está sendo transportado para suavizar sua fricção com o duto, somando a vazão de deslocamento, possibilitando assim conduzir mais diesel e gasolina em menor tempo. Possui 964 km de expansão e em dezembro de 1996, o Osbra deu início às suas operações, com aptidão para mover até 09 milhões de milhões de m³ anualmente. O oleoduto permite que a Companhia transporte com baixo custo e maior segurança gasolina e diesel da origem até o lugar mais próximo do comprador (TRANSPETRO, 2013).

A disposição anual de operação do Oleoduto São Paulo-Brasília, atuado pela Transpetro, somará em torno de 24%, incidindo dos atuais 09 milhões para 11,17 milhões de m³. Tal diferença corresponde a 70 mil viagens de caminhão-tanque que deixariam de ser feitas para atender a região Centro-Oeste, logo que a Transpetro é considerada a maior empresa de transporte e logística de combustíveis no Brasil, essa companhia faz parte da Petrobras, encarregada de abastecer indústrias, refinarias, termelétricas (TRANSPETRO, 2013).

O Mineroduto da Samarco tem 400 km expansão, ligado as Minas de Germano a 150 km de Belo Horizonte, em Ponta de Ubu que se localiza no município de Anchieta. Esse mineroduto é designado ao transporte de concentrado de minério de ferro, em forma de pasta, onde a fabricação inicial anualmente é de 05 milhões de toneladas de esferas de minério de ferro e 02 milhões desse concentrado não acumulado são destinados ao mercado exterior. Conforme especialistas da Samarco, o mineroduto foi a modalidade apropriada que se descobriu para diminuir os custos internos de fabricação e os fretes, notando que são bem menores que os de transporte rodoviário e do transporte ferroviário (WALTER FILHO, 2015).

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes – CNT (2016), tem-se como exemplo de vantagem em relação ao uso desse tipo de transporte, a vazão média de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em uma carga recebida nos dutos da Liquigás – companhia de distribuição que atuante em 23 Estados e que fornece em torno de 35 milhões de consumidores residenciais – é de 150 toneladas por hora ou, aproximadamente, 3.600 toneladas por dia. Para conduzir a mesma quantidade pelas rodovias, a companhia estima que em média 144 caminhões a mais ficariam em circulação, apresentando como consequência mais engarrafamentos e maior risco de acidentes, tornando assim o transporte dutoviário mais viável.

4.2.2 Principais Produtos transportados (ou pauta de produtos transportados)

O modal dutoviário pode ser classificado de acordo com o tipo de material que transporta, sendo um modal mais específico, que são divididos nos seguintes grupos:

MODAL DUTOVIÁRIO	TIPO DE MATERIAL
Oleodutos	Petróleo e seus derivados
Polidutos ou alcooldutos	Não derivados de petróleo: algumas cargas não derivadas do petróleo, como álcool, CO ₂ (Dióxido de Carbono) e CO ₃ (Trióxido de carbono), também podem ser conduzidas por oleodutos.
Gasodutos	Gás Natural: esse gás é transportado pelos gasodutos e é bastante semelhante aos oleodutos, embora tenha suas particularidades, principalmente no sistema de propulsão da carga - compressores.
Minerodutos ou polidutos	Minério, cimento e cereais - 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. Carvão e resíduos sólidos - para o transporte deste tipo de carga utiliza-se o duto encapsulado que faz uso de uma cápsula para transportar a carga por meio da tubulação impulsionada por um fluido portador, água ou ar.
Dutos de esgoto	Águas Servidas – esgoto (dutos de esgoto): as águas servidas ou esgotos produzidos pelo homem devem ser conduzidos por canalizações próprias até um destino final adequado.
Dutos de água	Água Potável (dutos de água): após a água ser coletada em mananciais ou fontes, a mesma é conduzida por meio de tubulações até estações onde é tratada e depois distribuída para a população, também por meio de tubulações. As tubulações envolvidas na coleta e distribuição são denominadas adutoras.

QUADRO 1: Tipos de Dutovia
Fonte: CNT (2012).

O transporte dutoviário usa um sistema de tubos ou cilindros que servem para conduzir vários tipos de produtos como citados no Quadro 1, visto que cada produto tem um duto que melhor se adequa, preparados antecipadamente, constituindo uma linha chamada de dutovia ou via que move produtos entre fornecedor/cliente, fornecedor/fornecedor, fornecedor/estoque, estoque/cliente e estoque/estoque. A condução de cargas acontece no interior dessa linha e a circulação se processa por pressão ou arraste por um elemento transportador. Como já foi dito anteriormente

neste respectivo trabalho, esse tipo de modalidade de transporte é uma das maneiras mais econômicas para condução de grandes volumes de produtos, quando comparados a outros modais.

O modal dutoviário se caracteriza por apresentar um maior custo fixo e um menor custo variável. Além disso, tem como aspecto distintivo a realização de um trabalho praticamente ininterrupto, pois só é preciso parar o transporte em caso de manutenção ou mudança do produto transportado (COVAS; MOTA, 2009, p.18)

Apesar dos vários tipos de dutos, os principais para o Brasil são os gasotutos, minerodutos e oleodutos. Os dutos podem ser marítimos ou terrestres. Este, por sua vez, se divide em:

I Modal Dutoviário Subterrâneos

De acordo com ANTT (2012), são assim chamados porque ficam submersos na terra, para prevenir intempéries e acidentes gerados por outros veículos e máquinas agrícolas, evitando, também, a curiosidade e vandalismo. Em relação à segurança, os dutos subterrâneos estão mais protegidos caso ocorra rupturas ou vazamentos do material conduzido devido à grande camada de terra que o protege.



FIGURA 11: Duto Subterrâneo
Fonte: ANTT, (2012).

Geralmente esses tipos de tubos transportam graneis, minérios, óleos e gases, é uma forma mais comum e utilizada para veicular esses tipos de produtos. Pelo fato de ser subterrâneos estão fora do alcance dos elementos com exceção de um que é a terra. Entretanto, por ser um modal pouco desenvolvido, tem possui um custo elevado devido ao material que tal duto transporta

e o material que constitui tal linha de tubulação. Os principais beneficiados são as cidades e/ou empresas que aderem a esse tipo de transporte de produtos por ser mais seguro, apesar de ter um custo elevado. Embora as várias vantagens dos dutos quando comparados a outros meios de transporte, eles só são viáveis se existir uma escala, isto é, a viabilidade vai depender do volume que será conduzido e da distância percorrida pelo produto.

II Modal Dutoviário Aparentes

Ainda para a ANTT (2012), esses dutos são comuns nas estações de bombeio, nas estações de carregamento e descarregamento e nas estações de lançamento/recebimento de “PIG’s” - aparelhos/sensores usados na limpeza e detecção de defeitos ou amassamentos na tubulação. A instalação desse duto não é tão simples, pois se o terreno for muito acidentado ou rochoso, a instalação de dutos subterrâneos torna-se complicado e sendo inviável economicamente.



FIGURA 12: Duto Aparente
Fonte: ANTT, (2012).

Na maioria das vezes esses tipos de tubos transportam graneis e óleos, é um dos métodos utilizados para conduzir tais produtos, por não ser um tipo comum de transportar esses tipos de materiais, tem um custo elevado quando comparados a outros modais.

III Modal Dutoviário Aéreo

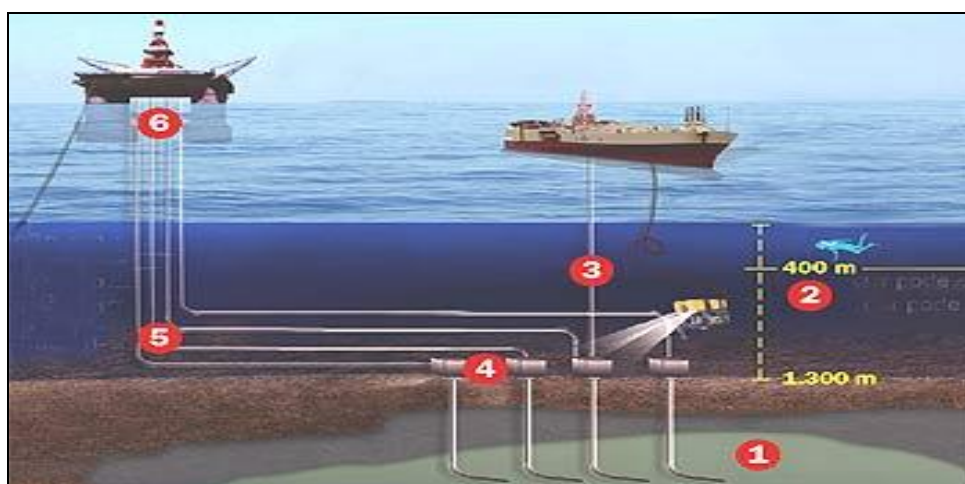
São assim denominados porque os dutos aéreos são colocados em cima do solo, necessários para vencer grandes vales, cursos d'água, pântanos ou terrenos muito acidentados. Tornam-se viáveis com a edificação de torres metálicas nos pontos de limitação e quando

imprescindíveis, torres intermediárias que servirão de apoio para a tubulação que ficará presa a elas por meio de cabos. Esta técnica é empregada em pontes estaiadas onde a estrutura que recebe o leito da rodovia fica presa aos pilares por cabos de aço. Além disso, são necessárias próximas a pontes ou viadutos que devem ser transportos ligando a tubulação a lateral da ponte ou viaduto por meio de fixadores específicos chamados ganchos ou cabides (ANTT, 2012).



FIGURA 13: Duto Aéreo
Fonte: ANTT, (2012).

Também, diferentemente, no duto submarino a tubulação fica submersa na água, como mostra a Figura 4:



FIGUA 14: Duto Submarino
Fonte: ANTT, (2012).

Esta apresentação e visualização do modal dutoviário é importante para uma maior compreensão de como o sistema do transporte funciona, conhecendo os produtos que são carregados por este sistema. Porém, pode ocorrer algum tipo de danificações nos dutos, tais como, incidente nas tubulações submersas incidem em vazamentos, assim espalhando o produto que está sendo conduzido no mar. Podendo acontecer danos ambientais.

4.2.3 Comparação de frete entre o Modal Dutoviário e demais modais

Neste tópico, apresentar-se-á um estudo comparativo entre os modais, mostrando os pontos positivos e negativos, focando do modal dutoviário. Cada tipo de modal tem uma vantagem e desvantagem, que irá depender de diversos fatores. Em relação às vantagens do transporte modal dutoviário comparativamente aos demais modais, enumerou-se as seguintes características, com base no CNT (2012) e CFA (2013).

4.2.3.1 Vantagens apresentadas para o ganho de produtividade e desempenho:

- Menores custos com transporte, baixo custo de energia e dispensa gastos com embalagem;
- Maior proteção da carga quanto a roubo, que significa uma economia com gastos de seguro;
- Reduz e/ou elimina do uso de veículos tradicionais de transporte em zonas urbanas;
- Reduz a incidência de transporte de materiais perigosos nos modais aquaviário, ferroviário e aéreo;
- Facilita o embarque e desembarque do produto e reduz a necessidade de armazenamento de carga;
- Apresenta independência em relação às condições climáticas;
- Baixo custo operacional e de pessoal;
- Transporta grande quantidade de produtos de forma contínua;
- Apresenta menor risco de impacto ambiental;

- Minimizam os riscos de acidentes, perdas e de roubos, pois o que se desloca é apenas a carga, o que diminui os gastos de seguro;
- Não há necessidade de se usar embalagens;
- Contribui para melhorar a qualidade de vida pela emissão reduzida de poluentes;
- A tecnologia utilizada para o transporte (gravitacional ou por bombeamento) consome pouca energia e apresenta um baixo custo unitário por unidade de distância.

4.2.3.2 Em relação às desvantagens, comparativamente ao desempenho em relação aos demais modais, tem-se:

- Número restrito de ocupações e capacidade;
- Não é recomendado para pequenos volumes e extensões curtas;
- Baixa flexibilidade quanto à rota de repartição, sua disposição não é simples de modificar e por essa causa é natural a produtos que conservem sua demanda localizada a pontos precisos;
- Necessidade de ampla aquisição em capital;
- Seu uso só pode ser estendido a apropriados grupos de produtos inclusos de um mesmo duto, apesar de que seja tecnicamente provável separar um produto de outro sem se misturarem durante a condução, não é aconselhável utilizar um mesmo duto para transportar cera e depois leite, por exemplo;
- Caso exista algum dano nos dutos submersos pode acarretar uma grande calamidade ambiental.

O modal dutoviário, embora tenha um elevado custo de implantação e um trajeto imutável, possui um baixo custo operacional. Tem capacidade de percorrer longas distâncias com baixos custos funcionais, e aptidão de conduzir amplos volumes de carga de maneira constante com alta segurança e confiabilidade no transporte. A contra ponto, vem o alto valor de investimento inicial e final nesse modal, há probabilidade de gerar acidentes ambientais em grande escala, necessita de licença para atuação, como o caminho é fixo e com baixa flexibilidade dos pontos de bombeamento, quando comparado aos os outros modais, por isso é utilizado e recomendado para fluidos líquidos, gases e sólidos granulares.

Em relação às características operacionais relativas de cada modal de transporte, apresenta-se o Quadro 2 que mostra a menor pontuação de acordo com a melhor classificação, ou seja, quanto menor for a pontuação maior a qualidade para aquela característica:

Características operacionais	Ferroviário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Resultado	14	10	18	17	16

QUADRO 2: Características Operacionais
Fonte: Nazário (In: Fleury et al, 2000).

Segundo os dados do Quadro 2, observa-se que o modal dutoviário apresenta melhor desempenho em relação aos outros em termos de confiabilidade e frequência, mas em velocidade, disponibilidade e capacidade, tecnicamente, o modal fica em último lugar quando comparado aos outros modais, ficando em 4º lugar nas características operacionais quando comparados aos outros modais, ficando apenas na frente do modal Aquaviário. Entretanto, de acordo com o PAC (2016), conforme o Quadro 3, observa-se a porcentagem de participação de cada modal atualmente e ao que se deseja chegar em 2025.

Modais	Ano	
	2005	2025
Aéreo	0,40	1
Aquaviário	13	29
Dutoviário	3,60	5
Ferroviário	25	32
Rodoviário	58	33

QUADRO 3: Participação (%) dos modais na Matriz de Transporte.
Fonte: PAC (2016)

Observa-se, ainda, que o modal que tem participação crescente com o decorrer dos anos é o modal aquaviário; já o dutoviário tem uma participação pequena em relação aos demais, todavia os modais, especialmente, o dutoviário tiveram uma oscilação com o passar dos anos, devido a uma série de fatores, tais como falta de investimento do governo, interesse dos grandes empresários de investir nesses modais entre outros, custos elevados, entre outros. Para um estudo comparativo da participação entre os modais durante os anos, o Quadro 4 apresentado no Boletim da CNT, mostra os custos de cada modal no ano de 2016:

Matriz de Transporte de Carga 2016		
Modal	Participação (%)	Milhões de Toneladas por quilometro útil (TKU)
Rodoviário	61,1	485,625
Ferrovário	20,7	164,809
Aquaviário	13,6	108,00
Dutoviário	4,2	33,300
Aéreo	0,4	3,169
Total	100	794,903

QUADRO 4: Matriz do Transporte de Cargas
Fonte: CNT, 2016.

No Quadro 4, notou-se que a participação é relacionada proporcionalmente aos milhões de toneladas por quilometro, percebeu que o modal dutoviário ocupa 4º lugar nessa lista, quando comparado ao modal rodoviário possuem valores bem distintos, esse quadro também mostra claramente que o dutoviário ainda é um modal pouco utilizado no Brasil, apesar de ser conhecido.

Para maior compreensão da proporção dos modais, veja-se o Gráfico 1, elaborado pela CNT (2016):

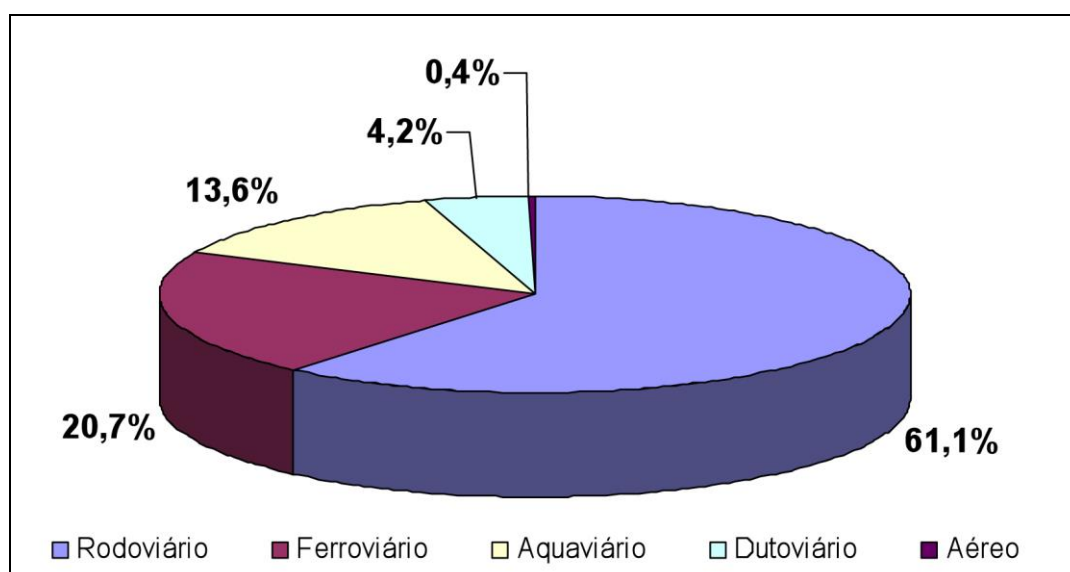


GRÁFICO 1: Proporção dos modais.
Fonte: CNT, (2016).

Nota-se nitidamente nos dados do Gráfico 1, de acordo com a CNT 2016, que o modal mais utilizado em todo o Brasil ainda é o rodoviário, logo em seguida é o ferroviário e aquaviário. Já o dutoviário vem ocupando o 4º seguido do aéreo. Isso acontece com o dutoviário devido os altos custos para implantar esse tipo de modal, como foi citado anteriormente neste trabalho.

O transporte rodoviário por ser a opção mais acessível, é o mais utilizado no Brasil, apesar de ter um custo unitário mais elevado (perdendo apenas para aéreo), apresenta grande impacto nos valores logísticos brasileiros e um prazo de entrega razoável, possibilitando atender a maior parte dos tipos e segmentos de clientes. Esse sistema encara uma posição ruim fora dos eixos das grandes capitais, devido às estradas que, além de serem precárias, não proporcionam segurança ao transporte (BRASIL, 2010). Esse transporte é considerado o principal meio de transporte de cargas no Brasil. Apesar de o Governo Federal aumentar os investimentos nos outros modais, o modal rodoviário ainda é bastante significativo, como pode-se notar no Gráfico 1.

4.2.4 Políticas de expansão do Modal Dutoviário

De acordo com Vaz *et al.* (2015), no Brasil, só existe duas empresas que atuam no segmento de transporte de gás natural, a Petrobrás, por meio da Transpetro; e a TBG, da qual a Petrobrás é sócia. A participação da matriz de dutos era computada pela Empresa Brasileira de Planejamento e Transporte - GEIPOT, no ano de 2000, e foi desativada desde 2002.

Em relação a isto, os mesmos autores trazem um dado relevante, alguns minerodutos, como a bauxita (Alunorte) e o caulim estavam previstos para entrar nas linhas de operação em 2008 e 2010, respectivamente. Ambos localizam-se no estado do Pará. Dessa forma, vê-se que entre estes dois anos deveria haver uma política de ampliação para poder lidar com a demanda dos minerodutos. As linhas de operação aumentaram a capacidade de produção de refinaria, consequentemente houve uma expansão em média de 6,3 milhões de toneladas, superando a produção brasileira de alumina no ano de 2005 que foi em torno de 5,1 milhões de toneladas

Fazendo um estudo comparativo entre os dutos no Brasil com os EUA, tem-se:

Os dutos nacionais são classificados como de transporte e de transferência. Os de transporte conectam pontos de oferta a pontos de consumo, como, por exemplo, refinarias a bases de distribuição de combustíveis. Já os dutos de transferência são utilizados para movimentar produtos entre instalações de uma mesma empresa. Apesar da alta vocação do modal dutoviário para o transporte de petróleo e derivados, a malha de dutos do Brasil ainda é pequena em comparação a outros países. De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (2013), a ANP, em nosso país a malha de dutos de petróleo possui extensão de 1.592 quilômetros, enquanto a de derivados tem extensão de 4.438 km, considerando apenas os dutos de transporte. Somando-se os dutos de transferência, a malha de derivados chega a uma extensão de 11.068 km. Nos Estados Unidos, a malha dutoviária de petróleo possui 89 mil km de extensão e a de derivados, 153 mil km. Em consequência dessa vasta extensão do sistema dutoviário americano, os EUA têm neste modal uma participação de 19% do total transportado em TKU no país, operando a um custo 36% menor que no Brasil (ILOS, 2013).

De acordo com a CNT (2014), esperava-se que em 2013 tivesse um maior investimento em investimento em infraestrutura de transporte no Brasil, por causa do Programa de Investimento em Logística (PIL), lançado em 2012, que tinha como previsão,

[...] viabilizar R\$ 205,9 bilhões em investimentos em rodovias, ferrovias, portos e aeroportos a partir de 2013, com a concessão de 9 rodovias, 12 trechos ferroviários, 2 aeroportos além de 4 lotes de arrendamentos portuários. Porém, até o fim do ano, apenas 2 aeroportos e 5 rodovias haviam sido licitados (CNT, 2014).

Apesar de ser um programa que pretendia a melhora no transporte, observa-se que o modal dutoviário não fazia parte do programa, mesmo o Brasil tendo a Petrobras, uma empresa que gera bastante lucro para o país, e que utiliza o sistema de dutos. Ainda, segundo os dados da CNT (2014), desde 1975 o investimento público federal em infraestrutura de transporte, como proporção do PIB, diminuiu de 1,84% para 0,29% no ano de 2012. Depois de alguns anos de investimentos em transporte abaixo de 1% do PIB ao ano e do sucateamento da infraestrutura nacional, esperava-se que em 2013 houvesse investimentos significativos no setor de transporte. Esse tipo de modal de modal ficou de fora por ter um custo mais elevado do que os outros modais, como citado anteriormente e por falta de investimentos do governo federal e dos empresários para o desenvolvimento do modal.

O PIL objetivava adequar o sistema de transporte e aumentar o crescimento econômico do Brasil, infelizmente, a implementação do programa teve dificuldades, como os problemas no desenho do programa de concessões e à falta de qualidade dos estudos disponibilizados aos investidores privados dificultando as decisões de investimento.

Além disso, a CNT aponta outras falhas, como o descumprimento do cronograma sugerido e a prorrogação dos investimentos com a concretização de uma série de mudanças no parecer inicial que abrangeu os prazos de concessão, no acréscimo da Taxa Interna de Remoto (TIR), a modificação dos trechos escopo do PIL e participação do BNDES no financiamento.

Um dos aspectos positivos do programa citado acima, apontados pela CNT, é o fato de o governo federal ter escolhido por aumentar o volume e a diversidade de subsídios aos concessionários em troca do desenvolvimento de novos estudos, mais realistas, dos investimentos necessários e dos retornos possíveis. Exemplo disto é o benefício oferecido de uma taxa de juros subsidiada pelo BNDES (CNT, 2014).

Em relação ao Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), no início do ano de 2009, a Instituição alterou regras de financiamento dos dois principais programas de crédito voltados para o setor de transporte e logística do país: a modalidade Bens de Capital do Programa de Sustentação de Investimento (PSI) e o Programa Pró-Caminhoneiro. Este programa foi criado em 2009 a finalidade de incentivar investimentos de médio e longo prazos e teve como consequência a

manutenção e ampliação de empregos e da atividade econômica durante um período de crise internacional (CNT, 2015). Pelo fato da dutovia precisar ter um investimento maior para sua implementação, tal modal ficou de fora desse programa. De acordo o PSI (2009), mesmo que o programa não alcance o modal dutoviário, observa-se que os incentivos aos demais modais são maiores, apesar das taxas de juros do programa ter aumentado nos últimos anos, e ter diminuído a porcentagem do financiamento.

Segundo a Petrobras (2012), a malha dutoviária permite ganhos ambientais significativos em relação ao requisito flexibilidade, aumento da segurança operacional, tendo um número de acidentes e vazamentos e do volume de emissões atmosféricas reduzido. Por esta razão, na empresa há o Programa de Integridade Estrutural dos Dutos. Conforme o site da empresa, a malha de dutos de transporte de gás natural se estende por mais de 9.000 quilômetros. A Petrobras utiliza o sistema de transporte de dutos em 16 estados:

ESTADOS	CIDADES
1- Amazonas – AM	Urucu-Coari-Manaus
2- Ceará – CE	Fortaleza e Pecém
3- Rio Grande do Norte – RN	Natal e Guamaré
4- Paraíba – PB	João Pessoa
5- Alagoas – AL	Maceió
6- Sergipe – SE	Aracaju e Atalaia
7- Pernambuco –PE	Recife
8- Bahia –BA	Salvador
9- Espírito Santo – ES	Lagoa Parda
10- Minas Gerais – MG	Betim
11- Rio de Janeiro – RJ	Cabiúnas
12- Rio de Janeiro – RJ	REDUC
13- Rio de Janeiro – RJ	Rio de Janeiro
14- Mato Grosso do Sul – MS	Gasoduto Brasil-Bolívia - trecho norte
15- Rio Grande do Sul – RS	Gasoduto Brasil-Bolívia - trecho sul
16- São Paulo – SP	São Paulo

QUADRO 5: Sistema de Transportes de Dutos
Fonte: CNT, (2012).

O Quadro 5, mostra que 16 Estados brasileiros adotaram o sistema de dutos, fazendo com que recebam mais investimentos do governo e empresariais, pelo fato que os dutos podem ser vistos como impulsionadores do crescimento econômico nos lugares citados com a utilização desse modal, pois é eficiente no transporte de produtos líquidos ou gasosos derivados do petróleo a longas distâncias, o valor usado na construção de dutos e tubulações tem rápido retorno, quando relacionado ao capital investido, devido a economia gerada pela utilização desse transporte, além de ocasionar raros impactos ambientais.

4.2.5 Benefícios interno ao país

O transporte feito por dutos requer mão de obra mais reduzida em relação aos demais modais, sendo utilizado, também, segundo Pereira (2013, p.169),

um baixo consumo de energia, demandando um meio de baixo custo operacional, devido à reduzida mão-de-obra empregada, ao baixo consumo de energia e a grande capacidade de transporte, o modal dutoviário se torna um meio de baixo custo operacional. Além disso, a dutovia consome muito pouca energia para que possa escoar o produto por suas tubulações em relação a volume transportado. A maioria dos equipamentos de propulsão é movida à energia elétrica.

Ainda, segundo o autor supracitado, as operações feitas por meio do modal dutoviário tem uma alta confiabilidade porque não apresenta o risco de paralisação por alternâncias climáticas ou atmosféricas, diurnas ou noturnas, apresentando um fluxo constante pelas tubulações, que geralmente são enterradas no solo entre oitenta e noventa centímetros de profundidade torna o transporte por dutos praticamente sem riscos.

Na mesma linha de raciocínio, o autor ainda descreve outro benefício da utilização de transporte feito por dutos, é quanto à instalação porque é de fácil acesso, facilitando as manutenções, como também não se limita aos aclives acentuados, a instalação de uma dutovia é vinculada apenas às possibilidades de instalações de seus equipamentos especializados em seu lançamento e as facilidades de acessos para futuras visitas de inspeções e manutenções.

A instalação supera obstáculos de aclives de até noventa graus, tornando o trajeto entre os pontos de origem e destino o mais direto possível. Esta facilidade não é encontrada na instalação

de outros modais como o rodoviário e o ferroviário, onde aclives muito acentuados são barreiras muito difíceis a transpor (PEREIRA, 2013).

Em relação ao manuseio do produto, independente de como é deslocado, tem uma demanda de manuseio de carga muito pequena: “Quanto ao manuseio do produto, o fato do produto se deslocar, seja por gravidade ou por pressão ou ainda por arraste pelo elemento transportador, reduz a necessidade de manuseio da carga” (PEREIRA, 2013, p.168).

Dessa forma, verifica que a utilização do transporte por meio de dutos acarreta grandes benefícios no que tange aos custos, além de ser seguro, não apresentando complicações. Entretanto, apesar do modal dutoviário tenha os menores custos de transporte e seja um dos mais seguros, é ainda modesta seu uso no Brasil. Desde a década de 1980 que não acontecem expansões substanciais na participação ou na extensão da malha dutoviária. O transporte dutoviário no país movimenta 33,3 mil TKU, ou 4,2% do total, tendo uma participação na matriz de transporte de cargas brasileira superior apenas ao aeroviário (CNT, 2012).

4.2.6 Benefícios ao Cidadão-consumidor e o acesso aos Produtos

O Modal dutoviário tem uma grande importância para o cidadão-consumidor, pois é por meio dos dutos que a água é coletada nos mananciais ou fontes e transportam até centros de tratamento, onde, em seguida, é distribuída a população para consumo final. Além disso, as tubulações de esgoto, que coletam os dejetos residências e industriais, conduzindo a centros de tratamentos por meio dos dutos final (PEREIRA, 2013, p.171).

O mesmo autor aponta outro benefício para o cidadão, relaciona-se aos impactos ambientais, uma vez que a intervenção feita pelo dutoviário para o meio ambiente é muito pequena, não apresentando, durante o transporte, emissão de poluentes e, além disso, desempenha pouca interferência nos demais modais, como também a dutovia consome muito pouca energia para que possa escoar o produto por suas tubulações em relação a volume transportado.

Embora da baixa flexibilidade do modal, já que os pontos de origem e destino são fixos, a eficiência econômica do sistema dutoviário admitiria uma maior parcela do transporte de cargas no país feita por dutovias. A saída de *commodities* agrícolas, minerais e energéticas no país apresenta grandes entraves logísticos e são esses os produtos que mais se qualificam para o transporte

dutoviário, ainda mais quando consideramos as perspectivas de aumento da produção e movimentação de etanol, petróleo e gás natural (CNT, 2012).

Há grandes benefícios na utilização dos dutos: os custos de manutenção menores que os de outros modais, alto nível de segurança e confiabilidade. A utilização de dutos admite o transporte de amplas quantidades de um produto em um curto período, operando cargas com exatidão e uma assertividade muito grande. São altamente eficazes, e é a melhor relação custo-benefício, além de outras questões positivas, que são a dispensa de armazenamento, menor gasto de energia, operações de carga e descarga mais simples, menor suscetibilidade a perdas e roubos, probabilidade de operar consecutivamente 24 horas por dia, sete dias por semanal e máxima garantia de prevenção de acidentes (CNT, 2012).

4.2.7 Impactos do Modal Dutoviário no Custo Brasil

Essencialmente, percebe-se que os custos de capital sobressaem à composição de custos de operação deste sistema de transporte. Para existir uma vantagem neste meio de veículo, onde o custo não seja elevado, é importante ter uma movimentação vasta de carga (utilização máxima da capacidade), isto é, quanto menos produtos em movimentação maiores serão os custos.

Segundo Manners (1967), quão maior o comércio e maior o diâmetro do oleoduto, menor serão os custos de transporte. Uma característica que influencia nos custos, é a natureza da mercadoria, pois os custos de transmissão dependerão da viscosidade do produto, quanto maior viscosidade do produto, tão maior será o custo por tonelada – quilômetro para mobilizá-lo.

Um aspecto importante que é levado em consideração é o fato de que depois da implementação das dutovias, realizam operações de manutenção e monitoramento das linhas para garantir assim a preservação ambiental e uma maior segurança, evitando assim acidentes, esse tipo de operações abrangem uma revisão do sistema de dutos e se preciso uma substituição do mesmo, conservação dos controles automatizados dentro dos padrões mundiais, ressaltando que tudo isso tem que acontecer sem suspensão do abastecimento dos produtos como o combustível, gás, petróleo, entre outros.

Nos dados do Quadro 5, apresenta-se a porcentagem de deslocamento de volumes de produção através de cada modal no Brasil e nos Estados Unidos:

Modais	Ano 2015	
	Brasil	USA
Aéreo	0,4%	0,2%
Aquaviário	13,6%	8%
Dutoviário	4,2%	17%
Ferrovário	20,7%	32%
Rodoviário	61,1%	43%

QUADRO 6: Descolamento de volume de produção no Brasil e USA pelos principais modais no ano de 2015 em toneladas uteis.

Fonte: CNT, (2015).

Como se pode observar, o modal dutoviário no Brasil ocupa o 4º lugar de transportes com maior deslocamento de volume de produção, ficando na frente apenas do modal aéreo. Já nos Estados Unidos o transporte de produtos através de dutos ocupa o 3º lugar. Nos dois países o modal mais utilizado é o rodoviário. Nota-se, também, que nos Estados Unidos o governo investe mais no modal dutoviário apesar de ter custo elevado se torna um dos transportes mais seguros e econômicos por ser um modal que possibilita o transporte de diversos produtos distintos.

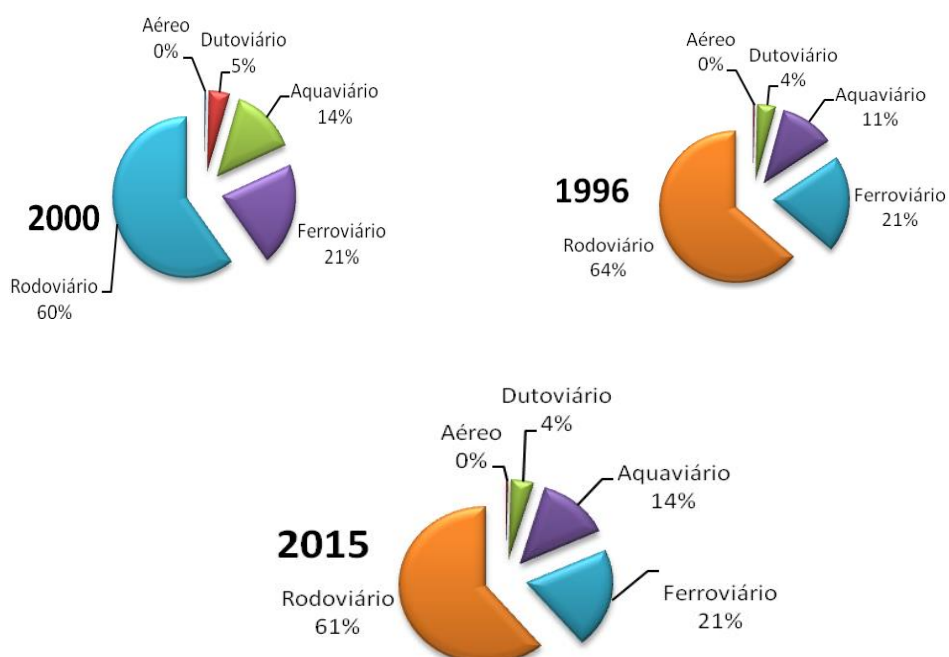


Gráfico 2: Matriz Nacional de Transporte (carga transportada em toneladas úteis no Brasil) nos anos de 1996 – 2000 – 2015

Fonte: CNT, 2015

No mix de dados que compõe o Gráfico 2, nota-se o desenvolvimento de cada modal no Brasil no período de 1996 até 2015, e percebe-se, ainda, que em todos os modais tiveram uma pequenas oscilações nesse tempo, mas que de 1996 até o ano de 2015 não houve grandes mudanças para o aumento da utilização de cada modal, percebendo também que o modal ainda bastante utilizado no Brasil ainda é rodoviário.

4.2.8 Limitações do Modal Dutoviário

Como todo modal, o dutoviário apresenta algumas limitações, primeiro, para que o transporte seja feito de forma eficiente faz necessário que o duto esteja totalmente preenchido com o produto. Além disso, mesmo apresentando mão de obra reduzida, esta tem que ser altamente especializada:

Neste modal é necessária a utilização reduzida de uma mão-de-obra, porém, de alta especialização, pois suas operações envolvem tecnologias avançadas para implantação e acompanhamento de todo processo, como *softwares* e sistemas de rastreamento GPS. Devido à reduzida mão-de-obra empregada, ao baixo consumo de energia e a grande capacidade de transporte, o modal dutoviário se torna um meio de baixo custo operacional (PEREIRA, 2013, p.169).

Outra limitação esta relacionada à operacionalidade, pois este modal apresenta como desvantagem operacional uma reduzida flexibilidade, visto que além de os pontos de origem e destino serem fixos, os meios físicos, em sua quase totalidade, não podem ser transferidos para outras frentes de transporte, como acontece em outras modalidades e, também, há a restrição de produtos transportados (PEREIRA, 2013, p.168).

Esses dutos de transporte e transferências são analisados como questões cruciais na logística de todo o processo, citando o exemplo da indústria petrolífera, se acontecer um acidente o processo é interrompido ocasionando enormes perdas, perturbações operacionais, contaminações ambientais, além de expor as pessoas ao risco de contaminações, incêndios e até mesmo explosões.

Este risco aumenta quando se analisa que os dutos viajam por enormes extensões, por espaços onde estão submissos as ações físico-químicas, às influências do ambiente, como alterações térmicas e circulações do solo e a atuação de terceiros.

No caso de países que sofrem com ameaças terroristas, a malha dutoviária é um dos frequentes alvos escolhidos, pelo fato de que é praticamente impossível de monitorar 24h por dia os dutos por todo seu comprimento. Se ocorrer uma interpelação desse tipo, pode originar um ressaltante impacto na logística de exploração, produção, refino e comercialização.

Esse modal é limitado em só transportar mercadorias em forma de gás, líquido ou mistura semifluida. Comprovou-se que os dutos de mistura semifluida de moínha de carvão é um modo eficiente e econômico para o transporte a longas distâncias. Ainda existe uma aversão a entrada de novos agentes no negócio, para evitar os riscos de acidentes ambientais, caso as tubulações se rompam, e causando grandes danos ao meio ambiente.

Capítulo V - Conclusões da Pesquisa e recomendações para trabalho futuros

“A descoberta consiste em ver o que todos já viram e pensar o que ninguém pensou.”
Albert Szent-Györgyi

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta seção teve como objetivo apresentar as considerações conclusivas pertinentes ao conteúdo investigado. Assim sendo, a apresenta-se apenas um resumo destas principais percepções pós-investigação, apontando igualmente as recomendações finais decorrentes da execução deste estudo.

5.1 Conclusões

Como consequência de tudo que foi apresentado no trabalho sobre dutovias, é importante ressaltar os principais pontos que contribuem para que esse modal de transporte de produtos possua uma grande significância e perspectiva de maior desenvolvimento futuramente, por apresentar uma alta confiabilidade, o seu transportador é fixo, enquanto o produto se desloca, diminuindo assim o risco de acidentes, facilidade de implantação deste modal, entre outros fatores.

Na maioria dos países, principalmente nos produtores de petróleo, o transporte dutoviário é apenas uma facilidade detida pela grande companhia petrolífera e petroquímica da nação, assim, as informações estatísticas sobre transporte dutoviário são escassas. Outra dificuldade encontrada é levantar a extensão dos dutos no Brasil e o volume transportado ao ano. A extensão da malha de dutos varia conforme o critério utilizado, como a consideração de dutos de produção e os de transferência, inclusão de dutos novos, etc. As informações de volumes transportados também são raras, sabe-se que da exploração do petróleo à entrega final do derivado ocorrem várias etapas de transporte, no entanto, este levantamento, se existir, não é publicado.

Abaixo tem-se o Quadro 6 que mostra, de acordo com a flexibilidade, algumas vantagens, desvantagens e limitações do modal dutoviário quando comparados a outros modais:

Vantagens	Desvantagens	Limitações
Condução de volumes granéis muito elevados	Elevado investimento inicial	Só podem transportar produtos na forma de gás, líquido ou semifluido
Transporte em longas distâncias	Custo fixo alto	O duto tem que estar totalmente preenchido com o produto
Facilitação de carga e descarga	Risco de acidentes ambientais em grandes proporções	Apresenta mão de obra reduzida e altamente especializada
Menor risco de perda ou roubo	Necessita de autorizações ambientais	Redução da flexibilidade
Custo operacional e de pessoal reduzido	Número restrito de ocupações e capacidade	

QUADRO 6: Vantagens, desvantagens e limitações do transporte dutoviário aos demais modais.

Fonte: CNT, (2012).

O sistema modal é uma forma ou um procedimento de transporte básico, no Brasil a base de transporte empregada são cinco seguintes modais: dutoviário, ferroviário, rodoviário, aéreo e marítimo. Nesta pesquisa notou-se que a malha dutoviária brasileira ainda é principiante, apesar de tal modal apresentar custos baixos de transporte, seus dutos ainda são poucos empregados, devido a falta de investimentos para implantação desse modal no nosso país.

Também, no Brasil apresenta-se em torno de aproximadamente 9.000 km de extensão de dutos, enquanto em outros países como os Estados Unidos apresentam uma extensão de dutos de mais de 322.00 km e na Rússia que apresenta mais 62.000 km, apesar de ser considerado um dos mais seguros e econômicos em termos de custo operacional, pois em seu trajeto não existe interrupções, percebe-se que o governo ainda não investiu o suficiente nesse modal para torna-lo um dos mais utilizados no país apesar de todos os benefícios que o mesmo pode trazer para o Brasil.

A perspectiva para os próximos anos é surgimentos de alcooldutos, especializados na condução de álcool, a Transpetro já estuda essa possibilidade de implantação. Outro ponto em questão é a construção de mais minerodutos, por ter um baixo custo ambiental e maior segurança.

A Petrobrás deseja investir mais de US\$ 5 bilhões na construção de mais 4.000 km de gasodutos nos próximos 25 anos, com o intuito de impulsionar o uso de dutovias no Brasil.

5.2 Sugestões e recomendações

O Brasil, contingencialmente, tem uma grande produção de petróleo, gás e mineração. O transporte através dos dutos é o melhor meio de escoamento para esses tipos de produtos, apesar de ter um custo de investimento inicial elevado, tem um retorno rápido por ter um baixo custo operacional. A recomendação é que, de fato, é necessário que haja na política de Estado, com um planejamento, inclusive plurianual, para investir nesse modal, com a manutenção, revigoramento e expansão da malha. É um modal discreto, silencioso, rápido e eficaz, não transporta apenas produtos através minerodutos, gasodutos e oleodutos, transporta também o desenvolvimento desde país, contudo infelizmente o nosso governo não reconhecem a quantidade de benefícios que a utilização desse transporte pode trazer para o Brasil.

REFERÊNCIAS

A LOGÍSTICA como Instrumento Estratégico de Crescimento e Desenvolvimento. Veloce Logística. Agosto/2012. Disponível em:

< <http://www.velocelog.com.br/2012/08/01/a-logistica-como-instrumento-estrategico-de-crescimento-e-desenvolvimento/>> Acesso em: 15 jan.2015

Agência Nacional de Energia Elétrica. Mapa das Bacias Hidrográfica do Brasil. Disponível em: < http://www.aneel.gov.br/area.cfm?id_area=104> Acesso em: 18 jan.2015.

Agência Nacional Transporte Aquaviário. ESTUDO DE MACROLOCALIZAÇÃO DE TERMINAIS HIDROVIÁRIOS NO BRASIL. Plano Nacional de Integração Hidroviária. Disponível em:<<http://www.antaq.gov.br/Portal/PNIH/PropostaMacrolocalizacaoTerminais2.pdf>> Acesso em: 22 jan.2015

ALVARENGA, A. C., NOVAES, A. G. N. Logística Aplicada – Suprimento e Distribuição Física. 3a edição. São Paulo: Edgar Blücher, 2000.

ALMEIDA, Regis Rodrigues De. "Ferrovia Norte-Sul"; Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/geografia/ferrovia-norte-sul.htm>>. Acesso em 31 de agosto de 2015.

ANTF. As Ferrovias e o futuro do País . Disponível em < <http://www.antf.org.br/pdfs/presidenciais.pdf> >. Acesso em 11 de junho de 2015

ARAÚJO, Carlos Henrique Silva de. Setor ferroviário (Brasil). Janeiro/2008.Disponível em: < <http://br.monografias.com/trabalhos3/setorferroviariobrasil/setorferroviariobrasil.shtml> > Acesso em 18 jan. 2015

ARAÚJO, João Guilherme. Navegação de Cabotagem no Brasil. Novembro/2013. Disponível em <<http://www.tecon.com.br/site/content/apresentacoes/ilos.pdf>>Acesso em 02 maio 2015.

AVOZANI, Camila; SANTOS, Aline Regina. Logística empresarial – conceitos e definições. Disponível em: < <http://www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitos-e-definicoes/>> Acesso em: 02 jan.2015

BALLOU, Ronald H. Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.

_____, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

_____, Ronald .H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimento. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BATEMAN, Thomas S. **Administração**: novo cenário competitivo. Tradução por Bazán Tecnologia e Linguística Ltda. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BARBOZA, Maxwell Augusto Meireles. A ineficiência da Infraestrutura Logística do Brasil. Disponível em: < <http://www.revistaportuaria.com.br/noticia/16141>>. Acesso em 30 abr 2015.

BATISTA, Henrique Gomes; NOGUEIRA Danielle. Logística atrasa o desenvolvimento. Estadão/Economia. São Paulo, 14 out.2012. Disponível em:< <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,logisticaatrasaodesenvolvimento,130560e>> Acesso em: 17 jan.2015.

BRAGA, Thiago Augusto, Análise da Situação Atual da Cabotagem Brasileira: Um Estudo de Caso do Porto de Santos. Disponível em: < <http://tcc.bu.ufsc.br/Economia299003> >Acesso em: 18 jan.2015

BRASIL, Ministério dos Transportes. Transporte Aquaviário. Disponível em:< <http://www.transportes.gov.br/transporte-aquaviario.html>> Acesso em: 19 jan.2015

_____, Ministério Dos Transportes. Transporte Marítimo do Brasil. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/mar.html> > Acesso em: 19 jan.2015.

_____. Ministério dos Transportes. Transporte Ferroviário do Brasil. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/ferro.html>> Acesso em: 11 out.2014.

_____. Ministério dos Transportes. Anuário Ferroviário. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/anuario-ferro.html>> Acesso em: 11 out.2014.

_____. Ministério dos Transportes. Transporte Rodoviário do Brasil. Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html>> Acesso em: 07 jan.2015.

BRASIL, Plano Plurianual da União (PPA 2012 -2015).Disponível em:<http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/PPA/2012/mp_005_dimensao_tatico_infra.pdf> Acesso em: 24 jan.2015.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986

Publicada no DOU, de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, páginas 2548-2549. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23> > Acesso em:07 jan.2015

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 237, DE 19 DE dezembro DE 1997. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>> Acesso em:07 jan.2015.

BRASIL, TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO Desenvolvimento de Infraestrutura de Transportes no Brasil Perspectivas e desafios. Disponível em:

<<http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2059174.PDF>> Acesso em: 23 jan. 2015.

CARDOSO, Luis Cláudio dos Santos. **Logística do petróleo:** Transporte e Armazenamento. Rio de Janeiro: Interciência. 2004.

CNT - Confederação Nacional De Transporte. Agência de notícias. Transportadores defendem incentivos à navegação de cabotagem no Brasil. Disponível em:<http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=9557>Acesso em: 23 jan.2015

_____-Confederação Nacional de Transporte. Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário – Cabotagem, 2013. – Brasília: CNT, 2013. Disponível em:<http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=9 > Acesso em: 16 nov.2014.

_____- Confederação Nacional De Transporte. Cabotagem requer investimentos para alcançar excelência nos serviços. Disponível em:<http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?noticia=pesquisa-cabotagem-transporte-aquaviario-29052013> Acesso em: 16 nov.2014.

_____- Confederação Nacional De Transporte. O sistema ferroviário brasileiro. –Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Transporte_e_economia_-_o_sistema_ferrovuario_brasileiro_.pdf > Acesso em: 11 out.2014.

_____- Confederação Nacional De Transporte. Plano CNT de transporte e logística 2014. – Brasília: CNT, 2014. Disponível em:<<http://www.cnt.org.br/Paginas/Plano-CNT-de-Log%C3%ADstica.aspx> > Acesso em: 04 jan.2015.

_____- Confederação Nacional De Transporte. Pesquisa CNT de rodovias 2014: relatório gerencial. – Brasília: CNT: SEST: SENAT, 2014.Disponível em: <http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/Pesquisa_CNT_de_Rodovias_2014_HIGH.pdf> Acesso em:07 jan.2015.

COELHO, Leandro Callegari. Gargalos infra estruturais do Brasil – os nós que precisam ser desatados – aeroportos e ferrovias. Disponível em: < <http://www.logisticadescomplicada.com/gargalos-infraestruturais-do-brasil-%e2%80%93-os-nos-que-precisam-ser-desatados-aeroportos-e-ferrovias/>> Acesso em 16 nov. 2014.

_____, Leandro Callegari. Situação do transporte ferroviário no Brasil. Disponível em: < <http://www.logisticadescomplicada.com/situacao-do-transporte-ferroviario-no-brasil/>> Acesso em: 19 nov. 2014

_____, Leandro Callegari. Transporte ferroviário: seguro, econômico e ecologicamente sustentável. Disponível em: < <http://www.logisticadescomplicada.com/transporte-ferroviario-seguro-econômico-e-ecologicamente-sustentavel/>>. Acesso em 19 ago 2015.

CFA-CONSELHO FEDERAL ADMINISTRAÇÃO. Plano Brasil de Infraestrutura Logística: Uma abordagem sistêmica. Sistema CFA / CRAs, 2013. Disponível em: < http://www.cfa.org.br/servicos/publicacoes/planobrasil_web1.pdf> Acesso em: 22 nov. 2014.

CHOPRA, S.; MEINDL, P.; tradução Claudia Freire. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

COSTA, Abraão Erick Brito da et al Modal de Transporte Dutoviário. Disponível em:

< <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAu2YAA/modaltransportedutoviario?part=2> > Acesso em 07 jan 2015.

COVA, Carlos.; MOTA, Ricardo. **Logística Empresarial** Vol1 Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2009.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE - Ferroviário – DNIT. Disponível em < www1.dnit.gov.br/imprensa/download/Ferroviario.doc > Acesso em: 19 jan. 2015.

DUARTE, Ana Tereza Sotero. O ordenamento territorial como base para uma nova política de desenvolvimento semi-árido. Brasília: Consultoria Legislativa, Câmara dos Deputados, 2002.. Disponível em < <http://www2.camara.leg.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/arquivos-pdf/pdf/110250.pdf> > Acesso em 15 ago 2015

FALCÃO, Viviane Adriano - A Importância do Transporte Ferroviário de Carga para a Economia Brasileira e suas Reais Perspectivas de Crescimento. Disponível em: < <http://www.civil.uminho.pt/revista/n45/Pag.51-63.pdf> > Acesso em: 3 jul 2015.

FERREIRA, Marco Antônio. Tipos de Modais. Disponível em:

< http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/670> Acesso em: 02 jan. 2015.

FILHO, Walter De Aguiar. **"O Mineroduto da Samarco"**; Morro do Moreno. Disponível em:

<<http://www.morrodomoreno.com.br/materias/o-mineroduto-da-samarco.html>>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

FLEURY, Paulo. LOGÍSTICA NO BRASIL: SITUAÇÃO ATUAL E TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA VERDE Link < <http://www.fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-538.pdf> > Acesso dia 15 jan. 2015.

FOGLIATTI, Maria Cristina; FILIPPO, Sandro; GOUDARD, Beatriz. Avaliação de impactos ambientais. Rio de Janeiro, 2004. Editora Interciência.

FREITAS, Eduardo De. **"Gasoduto Brasil-Bolívia"**; *Brasil Escola*. Disponível em

<<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/gasoduto-brasilbolivia.htm>>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

Gestão Logística de Transporte de Cargas – Organização Chalana GETRAM. Disponível em: < http://citamericas.org/imagens/files/livros/vol_4/livro_vol_4_cap_03.pdf> Acesso em: 22 nov. 2014.

GETRAM, Organização Chalana. Gestão Logística de Transporte de Cargas – Cap. III -Transportes Ferroviários/2004. Disponível em: < http://citamericas.org/imagens/files/livros/vol_4/livro_vol_4_cap_03.pdf > Acesso em 27 nov. 2014

- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. Editora Atlas, 2002. 4ª Ed. São Paulo.
- GOEBEL, D. (1996). **Logística, Otimização do Transporte e Estoques na Empresa**. Estudos em Comércio Exterior. Vol I, no 1, jul/dez 1996. Rio de Janeiro, RJ.
- ILOS. *Custos Logísticos no Brasil*. XIX Fórum Internacional de Logística. Rio de Janeiro, 2013.
- ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain - Custos Logísticos no Brasil- 2014 – Disponível em: http://www.ilos.com.br/ilos_2014/wp-content/uploads/PANORAMAS/PANORAMA_brochura_custos.pdf> Acesso em: 20 jun 2015.
- JUSTINO, Thalita Almeida - A Desestatização Da Malha Ferroviária Sudeste. Disponível em: <http://intranet.viannajr.edu.br/revista/eco/doc/010/malha.pdf> >. Acesso em: 06 jul 2015
- KALIL., Alexandre. Competitividade na Cadeia de Suprimentos/Os Gargalos Existentes na Logística de Suprimentos e as Tratativas para Torná-la Mais Eficiente – ARCELOR MITTAL- 6ª Convenção de Fornecedores, Novembro/2014. Disponível em: < http://www.rotaeventos.com.br/downloads/03b-Painel1_Kalil.pptx> Acesso em: 5 jul. 2015.
- KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda Castro, MEDEIROS, Carlos Henrique .Metodologia da Pesquisa: guia prático . – Itabuna: Via Litterarum, 2010.
- KEEDI, Samir. **Matriz de Transporte - Benefícios do Uso da Ferrovia**. Disponível em: < <http://www.guialog.com.br/Y512.htm> > Acesso em: 09 de junho de 2015
- LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina A. **Metodologia científica. 5a ed. São Paulo: Atlas, 2003**. Disponível em: <http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acesso dia 10 jan.2015.
- LORENZI JÚNIOR, David. **Logística Empresarial: um olhar sobre as empresas de Palmeira das Missões**.Disponível em:<<http://editora.unoesc.edu.br/index.php/acsa/article/viewFile/1684/pdf>> Acesso em: 02 jan.2015.
- LOVATELLI, Carlo; AMARAL, Daniel Furlan. **Mobilidade Rural e Urbana: Porque o Brasil precisa da Logística**. Disponível em < <http://interessenacional.uol.com.br/index.php/edicoes-revista/mobilidade-rural-e-urbana-por-que-o-brasil-precisa-da-logistica/> >. Acesso em 10 de junho de 2015.
- MARCONI, M. A. **Técnica de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.
- MARCHETTI, Dalmo dos Santos; FERREIRA Tiago Toledo.BNDES.**Situação Atual e a Perspectivas da Infraestrutura de Transporte e da Logística no Brasil**. Disponível em: < http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/livro60anos_perspectivas_setoriais/Setorial60anos_VOL2Logistica.pdf > Acesso em: 23 jan. 2015.
- MANNERS, Geraald – **Geografia da Energia**. Rio de Janeiro, 1967. Editora Zahar.
- MARTINS, Alessandro Leopoldino; BIASI, Marcelo; MAGNONI JUNIOR, Lourenço. **A Importância da Logística no Desenvolvimento de Sociedades e os Benefícios Possibilitados pela Ferrovia como Modal De Transporte**. Disponível em: < <http://lab.fateclins.edu.br/site/trabalhoGraduacao/LNfDf5ISIHwBliWkob4RNkxo6zwPkOI4ZC73uf.pdf> > Acesso em: 06 de junho de 2015.
- MATHIAS, Paulo. A Logística no Brasil. Disponível em: < http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/312 > Acesso dia 17 jan.2015.
- Maxwell Augusto Meireles Barboza Revista Portuária - Economia e Negócios - A Ineficiência da ... 23/09/2014 < www.revistaportuaria.com.br/noticia/16141 > Acesso em :28 jun. 2015.
- MDIC -Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior<http://www.mdic.gov.br/sistemas_web/aprendex/default/index/popup/id/148 Acesso em: 11/Set/2014

MENDES, Rodrigo. **A origem da logística: a arte da guerra**. 2010. Disponível em: <<http://www.jovelogistica.wordpress.com/2010/08/13/a-origem-da-logistica-a-arte-da-guerra/>>. Acesso em 18 de novembro de 2014.

MURTA, Aurélio L. S. **Subsídios para o Desenvolvimento de Estudos de Impactos Ambientais para projetos de Transporte Dutoviário**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2003.

NAZÁRIO, P. Intermodalidade: Importância para a Logística e Estágio Atual no Brasil. Disponível em: <[inforum.insite.com.br/arquivos/2490/Intermodalidade.doc](http://forum.insite.com.br/arquivos/2490/Intermodalidade.doc)> Acesso em 16 nov. 2014.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**: Estratégia, Operação e Avaliação. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408 p

OLIVEIRA, Ivan Tiago Machado. **A ordem econômico-comercial internacional**: uma análise da evolução do sistema multilateral de comércio e da participação da diplomacia econômica brasileira no cenário mundial. **Contexto int.**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 2, Dec. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292007000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 de novembro de 2014.

O PORTO, Silva Fazzinga. **Sistema multilateral de comércio internacional**. Disponível em: <<http://sisnet.aduaneiras.com.br/lex/doutrinas/arquivos/181006v.pdf>>. Acesso em: 13 de novembro de 2014.

PAC-Ministerio do Planejamento – 11º Balanço . Disponível em: <http://www.pac.gov.br/pub/up/pac/11/PAC11.pdf>>. Acesso em 01 Set 2015.

PASSOS, Paulo Sérgio Oliveira. **Logística de Transportes para o Desenvolvimento Nacional - A Visão do Governo Federal**. São Paulo, 2005. Disponível em www.transportes.gov.br. Acesso em: 01 set. 2006.

PEREIRA, Djalma Pereira; RATTON, Eduardo; BLASI, Gilza Fernandes; PEREIRA, Márcia de Andrade; FILHO, Wilson Küster. **APOSTILA DE SISTEMAS DE TRANSPORTES**, 2013, 195f. Apostila desenvolvida por meio da compilação de vários estudos e relatos executados por autores da área e também anotações de aula. <<http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/apostila-sistemas-2013.pdf>>. Acesso em 02 de outubro de 2016.

PPA 2012 / 2015

http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Arquivos/spi/PPA/2012/mp_005_dimensao_tatico_infra.pdf
f acesso em 11 05 2015

Priscilla Cristina Cabral Ribeiro, Karine Araújo Ferreira. **LOGÍSTICA E TRANSPORTES: UMA DISCUSSÃO SOBRE OS MODAIS DE TRANSPORTE E O PANORAMA BRASILEIRO**. Disponível em: <<http://www.tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>>. Acesso em 25 jul 2015.

REGIÃO AMAZÔNICA: o papel da CDP, como autoridade portuária no Estado do Pará. 2013, 103f. Trabalho de Conclusão de Curso. Monografia. (Especialização em Engenharia e Gestão Portuária). Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis, 2013. Disponível em: <www.portosdobrasil.gov.br/.../mauro-henrique-barreiros-dos-santos.pdf> Acesso em 22 nov. 2014.

REIS, S. A. **Demand for railroad transportation**: transport of sugar by rail in the center-south region. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

REVISTA DA MADEIRA - EDIÇÃO Nº81 - JUNHO DE 2004 - **Gestão estratégica do transporte**. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=558&subject=Transporte&title=Gest%C3%A3o%20estrat%C3%A9gica%20do%20transporte> Acesso em: 20 jun 2015

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 3. ed. São Paulo: Edições Aduaneiras Ltda, 2004. 180 p.

RODRIGUE, Jean-paul; COMTOIS, Claude; SLACK, Brian. **The Geography of Transport Systems**. London: Routledge, 2006. 284 p.

RODRIGUES, Paulo Roberto Ambrósio. **Introdução aos Sistemas de Transportes no Brasil e à Logística Internacional**. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007. 248 p.

RODRIGUE, Jean-paul; COMTOIS, Claude; SLACK, Brian. **The Geography of Transport Systems**. London: Routledge, 2006. 284 p.

SALES, A. S. F.; FERREIRA, M. L. Gestão Estratégica da Informação na Logística. Reúna -

Revista de Economia da UNA, v. 7, n. 2, abr./jun.2000, p.25-34.

STREIT, Rosalvo. Modal Dutoviário Carece de Investimentos Para se Tornar Mais Utilizado no País. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8413>. Acesso em: 10 de novembro de 2015.

TADEU, Hugo Ferreira Braga; SILVA, Jersone Tasso Moreira. Infraestrutura Logística e Desenvolvimento Econômico. Disponível em:<<http://www.iconeconsultoria.com.br/imagens/noticias/Logistica-Infra-Econo.doc> > Acesso em: 15 jan.2015.

TRANSPETRO – “**Transpetro Ampliará Capacidade Operacional de Oleoduto que liga São Paulo a Brasília**”; <http://www.transpetro.com.br/pt_br/imprensa/noticias/transpetro-ampliar-capacidade-operacional-de-oleoduto-que-liga-sao-paulo-a-brasil.html>. Acesso em 26 de outubro de 2016.

UOL NOTÍCIAS ECONOMIA

Disponível em:< <http://economia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2011/08/26/transporte-de-oleo-e-gas-por-dutos-e-o-que-paga-mais-em-servicos.jhtm>> Acesso em: 18/ Dez/ 2014.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

WTO - World Trade Organization: discurso do Diretor-geral Pascal Lamy. Disponível em: http://www.wto.org/english/news_e/sppl_e/sppl223_e.htm. Acesso em: 12 de ago 2014.

VENCOVSKY, Vitor Pires. **SISTEMA FERROVIÁRIO E O USO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO. UMA ANÁLISE DO MOVIMENTO DE PRODUTOS AGRÍCOLAS**, 2006, 150f. Dissertação (mestrado) para obtenção do título de Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2006. [Orientador: Prof. Dr. Ricardo Abid Castillo]Disponível em: <http://www.antf.org.br/docs/br/dissertacao_unicamp.pdf >. Acesso em 02 ago 2015.