

**CENTRO PAULA SOUZA**

GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

# **VIABILIDADE DE UM OLEODUTO LIGANDO PAULÍNIA-SP A CAMPO GRANDE-MS**

**GILMAR XAVIER DA SILVA**

**Americana, SP  
2012**

**CENTRO PAULA SOUZA**

GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes**

# **VIABILIDADE DE UM OLEODUTO LIGANDO PAULÍNIA-SP A CAMPO GRANDE-MS**

**GILMAR XAVIER DA SILVA**

[gilmarxavier@uol.com.br](mailto:gilmarxavier@uol.com.br)

**Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da Fatec-Americana, sob orientação do Prof. Ms. Ricioti Covesi Filho.**

**Área: Tráfego, Trânsito e Transportes.**

**Americana, SP  
2012**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Ms. Ricioti Covesi Filho (Orientador)**

**Prof.<sup>a</sup> Dra. Acácia de Fátima Ventura**

**Prof. Dr. Marcos de Carvalho Dias**

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, que com apoio incondicional e carinho fizeram com que eu vencesse mais esta etapa da minha vida,

Meus colegas de classe, que além de proporcionaram momentos alegres, forneceram, através de incentivo, o combustível necessário para encarar este desafio até o final,

Meus colegas de trabalho, especialmente àqueles que aceitaram trocas de horário de trabalho, possibilitando minha frequência às aulas e

A todos os professores que tive durante toda minha vida estudantil pelo apoio, compreensão e amizade, em especial aos da Fatec Americana, sem eles seria impossível conquistas como esta.

## EPÍGRAFE

“Uma pequena negligência pode aumentar os mal-entendidos: Pela falta de um cravo, perdeu-se a ferradura, pela falta da ferradura perdeu-se o cavalo, e pela falta do cavalo o cavaleiro se perdeu”.

*Benjamin Franklin*

“Os nossos pais amam-nos porque somos seus filhos, é um fato inalterável. Nos momentos de sucesso, isso pode parecer irrelevante, mas nas ocasiões de fracasso, oferecem um consolo e uma segurança que não se encontram em qualquer outro lugar”.

*Bertrand Russell*

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Osvaldo e Nadir, e meus filhos, Carla Renata e Rafael.

## RESUMO

O presente texto conceitua o modal dutoviário brasileiro na busca por subsídios que permitam alavancar investimentos neste modal. Este trabalho questiona a baixa participação deste modal na distribuição de combustíveis no país, em especial nas regiões mais distantes da costa, onde o crescimento econômico e desenvolvimento caminham a passos largos e a infraestrutura viária está muito aquém da necessária. O trabalho faz um levantamento dos investimentos necessários para a construção de um duto (ou oleoduto), do custo operacional e da receita proporcionada pelo mesmo. Os investimentos foram calculados baseando-se em um projeto de duto já em execução, apresentando valores atualizados e condizentes com o mercado. A receita esperada apresenta dados extrapolados, calculados a partir de valores disponibilizados no site da Transpetro, maior operador do setor no país. Já os custos, apresentam dados relativos a dutos submarinos operados no estado do Rio de Janeiro e que se mostraram bastante representativos também para duto terrestre. Em relação à questão ambiental, o trabalho mostra o impacto positivo que terá com a redução do fluxo de veículos, principalmente nas imediações da refinaria de Paulínia (Replan).

**Palavras Chave:** duto; modal dutoviário; oleoduto.

## **ABSTRACT**

This present text approaches the concept of the Brazilian pipeline modal in search of subsidies in order to raise investments for this modal. This research work also discusses the increase in the pipeline modal involvement in the fuel distribution in Brazil, especially in the farthest regions from the coast, where the economic growth and development make strides and the road infrastructure is far from necessary. The work is a survey of the required investment to build a duct (or pipeline), of the operating costs and revenue provided by it. The investments were calculated based on a pipeline project already underway, with up to date values and consistent with the market. The expected revenue presents extrapolated data calculated from values available at the Transpetro site, the largest player in this sector in the country. As to costs, they present data on submarine pipelines operated in the Brazilian state of Rio de Janeiro and that were fairly representative also for onshore pipeline. Regarding the environmental issue, this research shows the positive impact it will have with the reduction of vehicles flow, especially near the refinery from Paulínia (Replan).

**Keywords:** duct; modal pipeline; pipeline.



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE QUADRO .....</b>	<b>11</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1 DUTO.....</b>	<b>17</b>
1.1 MINERODUTO .....	17
1.2 GASODUTO.....	18
1.3 OLEODUTO.....	18
1.4 DUTOS ENCAPSULADOS .....	19
<b>2 MODAL DUTOVIÁRIO .....</b>	<b>21</b>
2.1 CARACTERÍSTICAS .....	21
2.2 O BRASIL EM NÚMEROS.....	22
2.3 PARTICIPAÇÃO NA MATRIZ DE TRANSPORTE.....	23
2.4 FAIXA DO GASBOL .....	24
<b>3 ASPECTOS RELEVANTES PARA ANÁLISE .....</b>	<b>26</b>
3.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS.....	27
3.1.1 RECURSOS FINANCEIROS .....	29
3.2 COMPARATIVO DE PREÇOS DE TRANSPORTE .....	29
3.3 DEMANDA .....	30
3.4 CUSTOS DE OPERAÇÃO .....	31
3.5 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	32
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>35</b>
4.1 ASPECTOS ECONÔMICOS .....	35

<b>4.2</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTAIS.....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1: Confecção de dutos.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2: Duto encapsulado pneumático.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3: Modelo Conceitual da Matriz de Transportes de Transferências.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 4: Os três tipos de fluxos existentes na distribuição de combustíveis..</b>	<b>22</b>
<b>Figura 5: Mapa de localização do Gasbol.....</b>	<b>25</b>
<b>Figura 6: Faixa do Gasbol no estado do Mato Grosso do Sul.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 7: Faixa do Gasbol no estado de São Paulo.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 8: Fluxograma do etanolduto.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 9: Divisão do Estado de São Paulo por regiões.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 10: Carretas entrando em base de carregamento próxima à Replan.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 11: Terminal ferroviário próximo à Replan.....</b>	<b>38</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1: Participação de cada modal na matriz de transporte.....</b>	<b>24</b>
<b>Gráfico 2: Acidentes com cargas perigosas por local.....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 3: Número de acidentes por tipo de produto.....</b>	<b>33</b>
<b>Gráfico 4: Emergências químicas por atividade geradora, em São Paulo.....</b>	<b>34</b>

**LISTA DE QUADRO**

<b>Quadro 1: Comparação da infraestrutura dutoviária do Brasil com a de diversos países .....</b>	<b>23</b>
---	-----------

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1: Comparativo de preços de transporte entre diferentes modais.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabela 2: Consumo de Diesel e Gasolina na área de influência do duto.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 3: Custos operacionais de dutos submarinos.....</b>	<b>29</b>

## INTRODUÇÃO

O objetivo da logística é suprir as mais variadas necessidades empresariais e pessoais e tem por finalidade transportar produtos e/ou serviços desde sua origem até seu destino final, formando, muitas vezes, gigantescas cadeias de suprimentos. Para que essa movimentação aconteça pode-se fazer uso, basicamente, dos seguintes modais: ferroviário, rodoviário, aquaviário, aeroviário e o dutoviário. Este último é que será tratado no trabalho ora proposto.

A logística é, segundo Bowersox e Closs (2010, p.19):

[...] singular: nunca pára! Está ocorrendo em todo o mundo, 24 horas por dia, sete dias por semana, durante 52 semanas do ano. Poucas áreas de operações envolvem a complexidade ou abrangem o escopo geográfico característicos da logística.

De acordo com Fleury (in: FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2006, p. 249-250), são cinco as dimensões que devem ser consideradas para medir o nível de serviço oferecido por cada modal, ou seja: velocidade, consistência, capacitação, disponibilidade e frequência

De acordo com Faria e Costa (2011, p.94), este modal tem sua utilização restrita e transporta, basicamente, produtos em estado gasoso, pastoso ou líquido, sendo este último o centro de nossas atenções.

O trabalho mostrará o panorama atual do modal dutoviário brasileiro e estudará a viabilidade da construção de um oleoduto ligando Paulínia-SP a Campo Grande-MS, objetivando a transferência de derivados de petróleo desde a refinaria de Paulínia (Replan) até os pontos de consumo no estado do Mato Grosso do Sul, atendendo também as regiões que serão cortadas pelo oleoduto, que neste caso é a região central e noroeste do estado de São Paulo. Serão apresentados, ainda, alguns comparativos de custos com outros modais e outros ganhos, como o ambiental, que será destacado.

O trabalho se justificou em função das atividades desenvolvidas profissionalmente na área de Logística, mais precisamente na indústria de petróleo. Ele proporcionará aprendizado relevante para análise dos meios de transporte mais utilizados para a transferência de derivados de petróleo. Como é de conhecimento geral, no Brasil há predominância do modal rodoviário no transporte de cargas, o que valoriza ainda mais matérias sobre os demais modais, no caso presente o dutoviário, criando alternativas ao modelo existente. Certamente irá contribuir para fomentar a discussão sobre a necessidade/viabilidade da ampliação da malha dutoviária brasileira, principalmente visando o atendimento de regiões mais distantes da costa, onde o crescimento e desenvolvimento andam em ritmo acelerado.

A área a ser atendida pelo oleoduto proposto é mais extensa e distante dentre as cobertas pela refinaria de Paulínia (Replan). Ainda que em volume não seja a maior, possui características que favorecem a transferência de derivados através de duto.

[...] As diferenças de custo/preço entre os modais tendem a ser substanciais. Tomando como base um transporte de carga fechada a longa distância, verifica-se que, em média, os custos/preços mais elevados são os do modal aéreo, seguido pelo rodoviário, ferroviário, dutoviário e aquaviário, nessa ordem.

A segunda dimensão a ser considerada na escolha do modal é a qualidade dos serviços oferecidos. São cinco as dimensões mais importantes no que diz respeito às características dos serviços oferecidos: velocidade; consistência; capacidade; disponibilidade; e frequência (FLEURY, in: FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2006, p-248-249).

Segundo Fleury (in: FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2006, p. 250), o modal dutoviário aparece como melhor opção nos quesitos consistência e frequência, tornando-o bastante atrativo para o transporte de derivados de petróleo a longa distância, em função, além dos quesitos acima, do menor custo/preço em relação aos modais rodoviário e ferroviário.

O **Problema** foi: As regiões que serão atendidas pelo oleoduto demandam volume suficiente de derivados que, além de reduzir os custos com transporte, pode influenciar positivamente o tráfego na região de Paulínia, com a redução do número de veículos em circulação?



As **Hipóteses** foram: Há demanda suficiente e o projeto é viável; Não há demanda suficiente, porém, se o oleoduto for além do proposto originalmente, passa a ser viável e, a demanda é insuficiente e não justifica o investimento.

O **objetivo geral** constituiu em estudar a viabilidade da construção de um oleoduto ligando Paulínia a Campo Grande, buscando a diminuição do tráfego de carretas nas imediações da refinaria de Paulínia (Replan) e a redução dos custos de transporte dos derivados movimentados.

Os **objetivos específicos** foram: Estudar referências bibliográficas sobre o modal dutoviário, buscando encontrar subsídios teóricos que justifiquem a proposta apresentada; Explicar as características do transporte dutoviário na distribuição de derivados de petróleo, mostrando pontos positivos e negativos e, quantificar a redução do tráfego de carretas nas imediações da Replan e Apresentar um comparativo de preços entre os modais utilizados atualmente (rodoviário e ferroviário).

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizada a pesquisa descritiva, que para Koche (2009, p. 144) é aquela que detalha os principais procedimentos e técnicas utilizados na coleta de dados de maneira que o leitor tenha uma visão do roteiro utilizado, podendo compreender, identificar e avaliar os procedimentos utilizados. Como parte desta pesquisa foi utilizada também a pesquisa bibliográfica que nas palavras do autor:

[...] se restringem a análise de conteúdo, no desenvolvimento o problema é retomado à luz dos conhecimentos, teorias e informações relevantes colhidos na revisão da literatura. Objetiva o desenvolvimento, nessas pesquisas, explicar, discutir, criticar e demonstrar a pertinência desses conhecimentos e teorias no esclarecimento, solução ou explicação do problema proposto [...] (p. 146).

Para que a pesquisa se concretize será usado o método qualitativo que para Miranda (2008, acesso em: 19/03/2012) é:

Os métodos qualitativos empregam, na sua generalidade, procedimentos interpretativos, não experimentais, com valorização dos pressupostos relativistas e a representação verbal dos dados (privilegia a análise de caso ou conteúdo), por contraposição à

representação numérica, à análise estatística, à abordagem positivista, confirmatória e experimental proporcionada pelos métodos quantitativos.

O trabalho foi estruturado em **quatro** capítulos, sendo que o **primeiro** define o que é Duto e a tecnologia utilizada na construção dos mesmos, que existe há quase três milênios para transportar água e sua utilização nos dias atuais. O **segundo** conceitua o modal dutoviário no Brasil, apresentando dados gerais que embasam decisões sobre a utilização deste meio de transporte e comparando a infraestrutura de alguns países com a brasileira. O **terceiro** mostra os investimentos necessários, os preços de transporte praticados neste modal e a demanda da região que será atendida pelo mesmo, com foco nos derivados diesel e gasolina.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o **quarto** capítulo foi reservado às **Considerações Finais**, que considerou dois aspectos importantes a serem analisados, o econômico e o ambiental.

## **1 DUTO**

Duto é uma via constituída por tubos (canos), normalmente cilíndricos, ocios e unidos um ao outro, que segue um traçado predeterminado e serve para transportar produtos sólidos, líquidos ou gasosos.

Conforme Duailibi e Edward (2007, acesso em: 29/03/2012), a tecnologia utilizada no transporte por dutos existe há quase três milênios para transportar água. O primeiro duto que se tem notícia, o de Jerwan, foi construído em 691 a.C. para levar água doce à cidade de Nínive, na Assíria. Na Roma antiga, também usados no transporte de água, já eram múltiplos e complexos. Atualmente, os dutos exercem papel fundamental na matriz de transporte e são indispensáveis à economia mundial.

Dentre os materiais mais utilizados na confecção de dutos pode-se destacar a cerâmica, o metal, o PVC (policloreto de vinila) e o PEAD (polietileno de alta densidade). De acordo com o material utilizado, podem-se destacar algumas utilizações dos dutos:

Cerâmica - bastante usada na confecção de tubulações para coleta de esgoto nas cidades;

PVC - muito usado em tubulações para distribuição de água;

PEAD - utilizado na distribuição de gás natural;

Metal – devido à sua alta resistência, é muito utilizado na confecção de minerodutos, gasodutos, oleodutos e dutos para transporte de produtos encapsulados, normalmente percorrendo longas distâncias e operando com pressões e, às vezes, temperaturas elevadas.

### **1.1 MINERODUTO**

Usado para transportar minérios em geral, o produto é transportado a partir de uma mistura com concentração de, aproximadamente, 70% de sólidos (minérios) e

30% de água, variando conforme o material e sua granulação. Esta mistura forma uma polpa, permitindo seu escoamento através de tubulações.

## **1.2 GASODUTO**

Tubulação utilizada para transporte de gás natural, a introdução do mesmo é feita sob pressão, por meio de compressores ou bombas. Em grandes distâncias a pressão vai diminuindo, tornando-se necessárias estações de compressão ao longo do trecho, permitindo o fluxo do produto até o consumidor final.

## **1.3 OLEODUTO**

De acordo com o Michaelis (2009, acesso em: 07/05/2012), é uma linha de grandes tubos, equipados com bombas, para a condução do petróleo e seus derivados a grandes distâncias.

Usualmente se usa o nome oleoduto para designar dutos que transportam os derivados de petróleo, álcool, entre outros. Porém, quando o duto transporta mais de um produto, dá-se a denominação de poliduto e, para os dutos que transportam apenas um produto específico, o nome é formado pela junção do nome do produto mais a palavra duto, como mineroduto e gasoduto, citados nos itens anteriores e outros como alcoolduto (para transporte de álcool) e aqueduto (para transporte de água).

**Figura 1: Confeção de dutos**



Fonte: Logum, acesso em: 02/04/2012.

A figura acima mostra a construção do etanolduto (ou alcoolduto) da Logum Logística S.A. que faz parte de um grande projeto logístico que movimentará, quando concluído, um volume de 21 milhões de m<sup>3</sup> de etanol por ano.

## 1.4 DUTOS ENCAPSULADOS

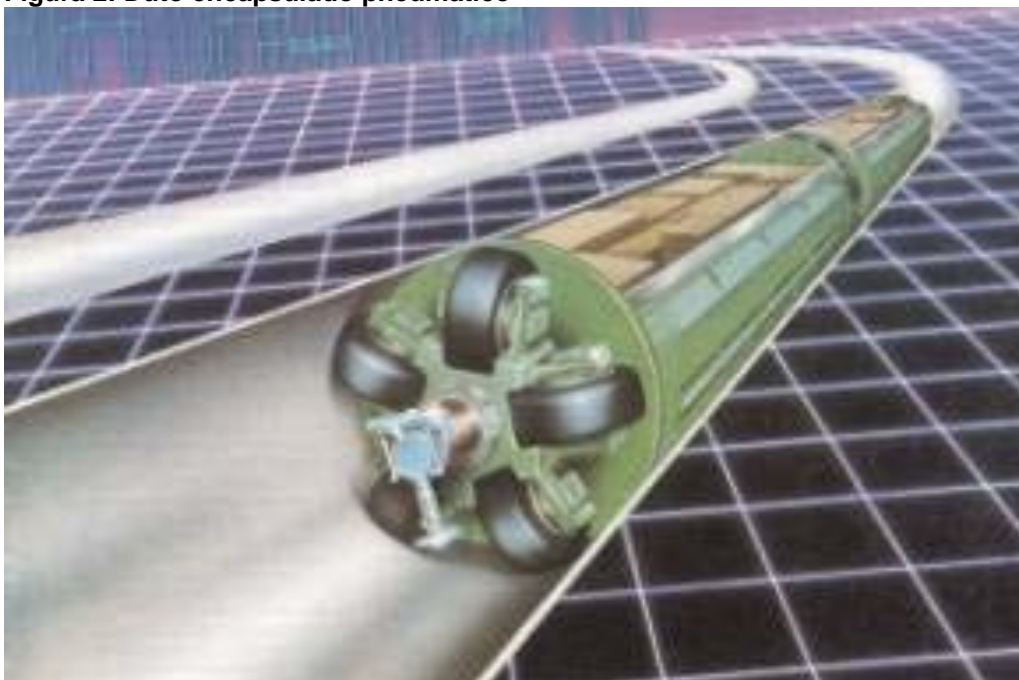
Atualmente, com os estudos sobre novos sistemas de transporte, tem-se chegado a algumas alternativas interessantes para transporte de carga, como os dutos encapsulados.

De acordo com Murta (2004, acesso em: 21/04/2012) é:

[...] O duto encapsulado é uma nova tecnologia em dutos que pode transportar cargas como carvão e outros minerais, resíduos sólidos incluindo resíduos perigosos, grãos e outros produtos agrícolas, correspondências e encomendas, e muitos outros produtos.

Há três tipos gerais de dutos encapsulados: *Pneumátic Capsule Pipeline* – PCP (duto encapsulado pneumático), *Hydraulic Capsule Pipeline* - HCP (duto encapsulado hidráulico), e *Coal Log Pipeline* – CLP (duto hidráulico de carvão).

**Figura 2: Duto encapsulado pneumático**



Fonte: Murta, acesso em: 22/04/2012.

A figura acima mostra um duto encapsulado pneumático (PCP), que usa cápsulas sobre rodas para levar a carga por meio de um duto cheio de ar.

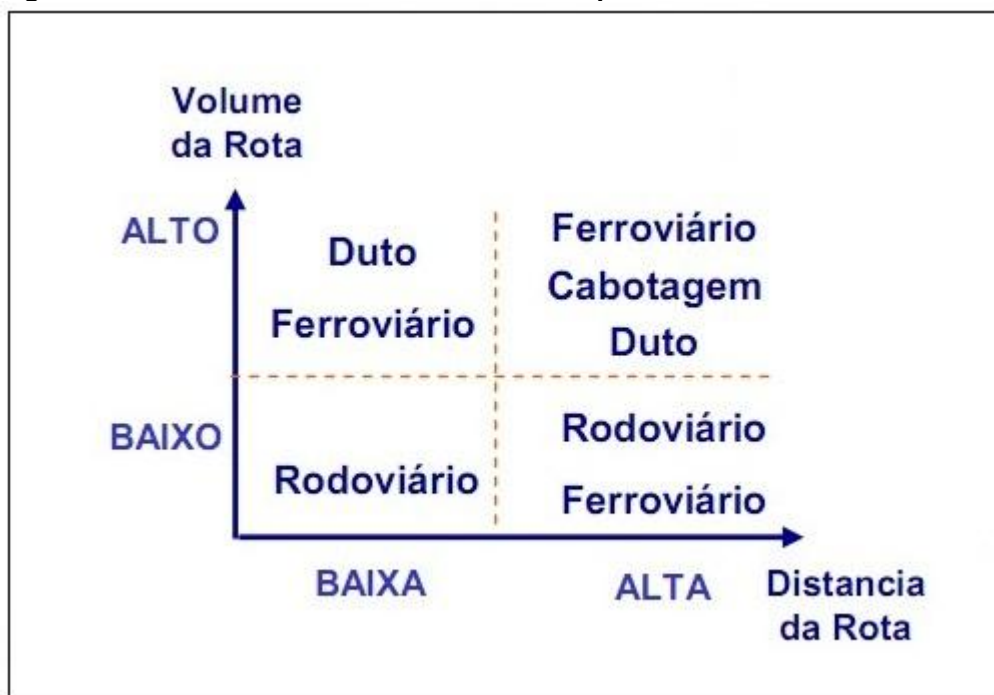
## 2 MODAL DUTOVIÁRIO

Produtos em estado líquido são os que têm mais afinidade com este modal, bem como os gasosos. Serão apresentadas aqui algumas características do mesmo e alguns dados sobre o Brasil.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS

De acordo com Figueiredo (2006, acesso em: 12/04/2012), o Modelo Conceitual da Matriz de Transportes de Transferências, mostra os modais mais adequados em termos de eficiência com base em volume transferido e distância percorrida. Nota-se, conforme figura abaixo, representando o Modelo Conceitual, que o modal dutoviário é o mais indicado, assim como o ferroviário e de cabotagem, para volumes elevados e grandes distâncias. Como a própria autora da a entender, para a região a ser atendida pelo duto ora proposto há deficiência do modal ferroviário e praticamente inexistente a transferência via modal aquaviário, deixando evidente uma lacuna que poderá ser preenchida por dutos.

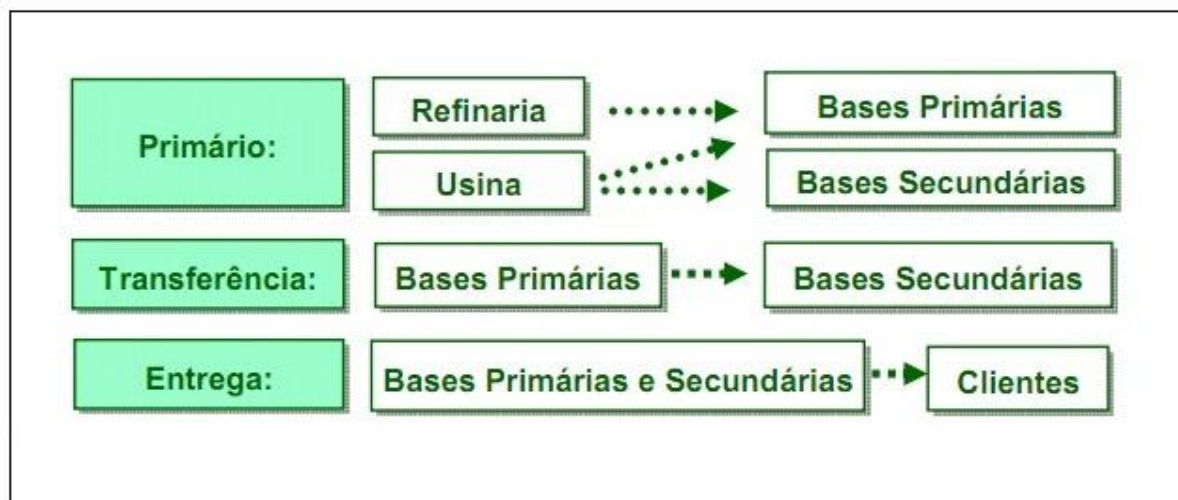
Figura 3: Modelo Conceitual da Matriz de Transportes de Transferências



Fonte: Figueiredo, acesso em: 12/04/2012.

A autora apresenta ainda um modelo mostrando três principais fluxos existentes na distribuição de combustíveis, conforme figura abaixo:

**Figura 4: Os três tipos de fluxos existentes na distribuição de combustíveis**



Fonte: Figueiredo, acesso em: 12/04/2012.

Como a proposta aqui é a transferência de derivados de petróleo da refinaria de Paulínia, não serão comentados os fluxos a partir das usinas, que envolve basicamente a transferência de álcool combustível.

Com relação ao fluxo primário, refere-se à transferência de produtos da unidade produtora às bases distribuidoras. Estas estão, normalmente, instaladas próximas às refinarias. Já o fluxo de transferência, segundo o quadro, consiste na transferência entre base primária e base secundária, enquanto que o fluxo de entrega é o último estágio da cadeia, onde o produto chega ao cliente.

Com base no exposto acima, pode-se dizer que o duto ora proposto estará descentralizando os centros de distribuição, pois, os terminais primários estarão mais próximos do mercado consumidor e, conseqüentemente, mais distantes da refinaria.

## 2.2 O BRASIL EM NÚMEROS

De acordo com Figueiredo (2006, acesso em: 12/04/2012), as rodovias representam 31% das transferências e 100% das entregas de combustíveis e, a



participação das rodovias na transferência deve-se a gargalos ferroviários. Em relação às entregas, o modal rodoviário é mesmo o mais adequado e acontecem num raio de até 200 km em 84% dos casos. Porém, existem fluxos de entrega de 500 km ou mais, que representam 4% do total. Estes fluxos estão concentrados justamente onde as distâncias são grandes e há baixa infraestrutura logística para transferência de combustíveis, da qual faz parte a região em estudo nesse trabalho.

Conforme a autora, através de comparações com outros países, podemos avaliar se a malha dutoviária brasileira é condizente com seu nível de consumo e se a densidade está de acordo com sua extensão territorial. Abaixo se apresentam dois quadros que mostram a situação do Brasil em relação a estes dois índices:

**Quadro 1: Comparação da infraestrutura dutoviária do Brasil com a de diversos países**

Análise considerando a extensão territorial			Análise considerando o volume de derivados comercializado		
País	Dutos (Km)	Densidade (Km / mil Km <sup>2</sup> )	País	Volume (MM m <sup>3</sup> /ano)	Razão (Km Dutos / mil m <sup>3</sup> Volume)
Brasil	5.281	0,6	Suíça	13	0,01
Suíça	108	2,6	Alemanha	110	0,02
Alemanha	2.370	6,6	Dinamarca	7	0,05
Espanha	3.779	7,5	Brasil	83	0,06
Dinamarca	330	7,7	Áustria	11	0,07
Áustria	777	9,3	França	76	0,08
França	5.746	10,4	Espanha	43	0,09
EUA	146.426	15,2	EUA	608	0,24

Fonte: Figueiredo, acesso em: 12/04/2012.

Ainda de acordo com a autora, pode-se ver pelo quadro que, em relação à extensão territorial, o Brasil possui uma densidade muito baixa (24 vezes menor que a dos estados unidos). Considerando o volume, está numa condição intermediária, ainda que bem menor que os Estados Unidos.

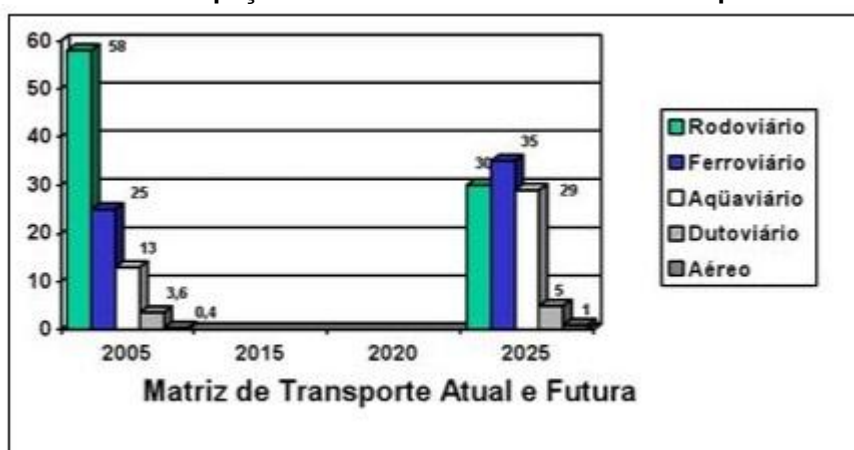
## 2.3 PARTICIPAÇÃO NA MATRIZ DE TRANSPORTE

A participação do modal dutoviário na matriz de transporte brasileira é modesta. Conforme dados de 2005 do Ministério dos Transportes, divulgado no relatório do PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) de 2009, este modal representa apenas 3,6%. A previsão, segundo o PNLT, é de um crescimento de 39%

até 2025. Este crescimento fará com que sua participação continue baixa se comparado com os modais ferroviário e aquaviário que responderão por 35% e 29%, respectivamente.

O gráfico abaixo mostra a situação atual (2005) e futura (2025) da matriz de transporte no Brasil.

**Gráfico 1: Participação de cada modal na matriz de transporte**



Fonte: PNLT, acesso em: 21/04/2012.

## 2.4 FAIXA DO GASBOL

Para a construção do duto ligando Paulínia a Campo Grande, sugere-se a utilização da faixa de dutos ocupada pelo Gasbol (Gasoduto Bolívia-Brasil) que se estende desde a cidade de Santa Cruz de la Sierra, na Bolívia, até Porto Alegre-RS, passando exatamente por Campo Grande-MS e Paulínia-SP (próximo a Campinas-SP).

Faixa de duto é uma área de terra com 20m de largura que se estende ao longo de toda a tubulação, sendo sua utilização exclusiva à construção de dutos, com demarcação de todo o trecho e monitoramento permanente para prevenir possíveis acidentes.

Figura 5: Mapa de localização do Gasbol



Fonte: grupoescolar, acesso em: 12/04/2012.

### 3 ASPECTOS RELEVANTES PARA ANÁLISE

Um dos principais entraves do modal dutoviário é seu elevado custo fixo. Ele tem valores equivalentes ao do modal ferroviário.

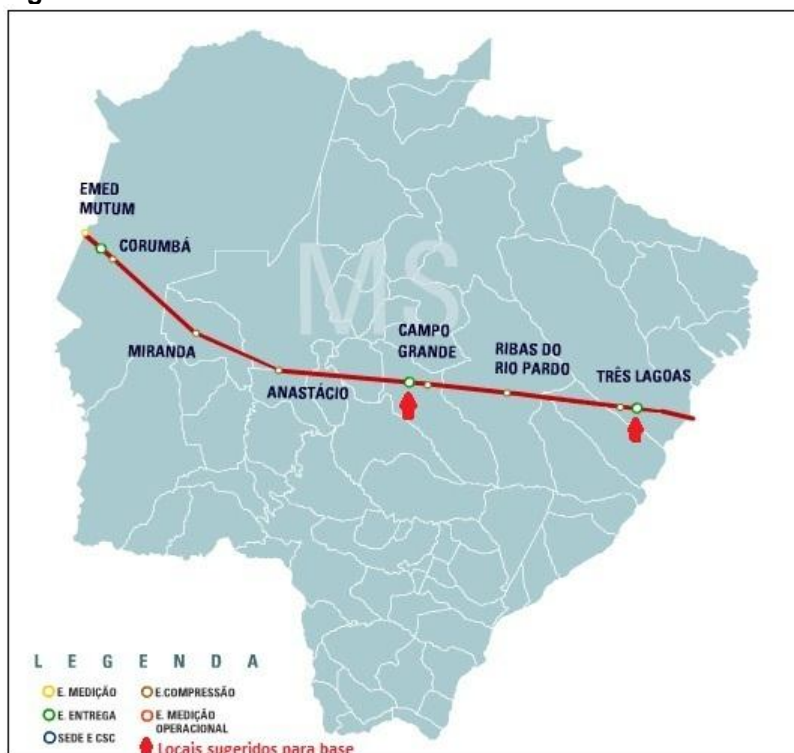
De acordo com Bowersox e Closs (2010, p.288), "... o alto custo resulta do direito de acesso, da construção e da necessidade de controle das estações...".

Como a proposta é utilizar a faixa do Gasbol, o custo de acesso tende a ser reduzido, pois, será compartilhado com o gasoduto.

Em contrapartida ao alto custo fixo, tem-se no dutoviário um dos menores custos variáveis dentre todos os modais, tornando-o atrativo para situações específicas, como é o caso do duto ora proposto.

As figuras abaixo mostram a faixa por onde passa o Gasbol nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, com a indicação dos locais sugeridos para instalação de bases de distribuição de combustíveis do duto aqui proposto.

**Figura 6: Faixa do Gasbol no estado do Mato Grosso do Sul**



Fonte: ideosfera, acesso em: 21/04/2012.

Figura 7: Faixa do Gasbol no estado de São Paulo



Fonte: ideosfera, acesso em: 21/04/2012.

As cidades sugeridas para instalação das bases são: Bilac, Iacanga e São Carlos, em São Paulo e Três Lagoas e Campo Grande, no Mato Grosso do Sul. As bases de Bilac e Iacanga abastecerão as regiões de influência de Araçatuba e Bauru, respectivamente, onde estão localizadas e também as regiões de Presidente Prudente e Marília.

### 3.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

Os investimentos necessários foram dimensionados a partir de valores divulgados para a construção do Sistema Logístico de Etanol da Logum Logísticas S.A. que, entre outros investimentos, construirá 1.349km de dutos para o transporte de etanol. O valor considerado para a construção do duto proposto é de 127 dólares americanos por metro por polegada. Chegou-se a este número dividindo-se o total de investimentos (6 bilhões de reais) pelo comprimento do duto, com diâmetro médio de 20 polegadas e dólar a R\$1,75. O semanário Oil&Gas Journal (2009, acesso em: 22/04/2012) apresenta um custo de 2.242 dólares por metro linear, para obras em todo o mundo. Apesar de não apresentar o diâmetro das tubulações, o valor serve

de referência e mostra que os 127 dólares considerados aqui representa valor compatível com o praticado pelo mercado brasileiro.

Ainda como referência de preços, tem-se um projeto de construção de um poliduto ligando a cidade de Assunção no Paraguai ao porto de Paranaguá, no Paraná. As obras provavelmente ficarão a cargo da construtora brasileira Camargo Corrêa e estão orçadas em 3 bilhões de dólares para um duto com extensão de 1.100 km e que servirá para escoar etanol produzido no leste do Paraguai, que tem potencial para plantar entre 3 e 4 milhões de hectares de cana.

A figura abaixo mostra o traçado do etanolduto da Logum e o diâmetro da tubulação em cada trecho.

**Figura 8: Fluxograma do etanolduto**



Fonte: Logum, acesso em: 02/04/2012.



### 3.1.1 RECURSOS FINANCEIROS

Conforme Tereza (2011, acesso em: 22/04/2012), 5,8 bilhões de reais, aproximadamente 96% do total que será investido no projeto da Logum, serão financiados com dinheiro público através do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) com recursos do PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), plano do governo federal que visa acelerar o crescimento econômico do Brasil.

### 3.2 COMPARATIVO DE PREÇOS DE TRANSPORTE

O preço do frete praticado no modal dutoviário é o menor dentre todos os modais, com expressiva diferença para o modal rodoviário. Este último, por suas características, deveria atuar apenas nas entregas de combustíveis e não na transferência.

A tabela abaixo mostra o preço do transporte de combustíveis de acordo com o modal utilizado e o destino, já considerando os locais onde estarão instaladas as bases de distribuição ao longo do duto ora proposto. Os preços foram considerados para cargas partindo de Paulínia.

**Tabela 1: Comparativo de preços de transporte entre diferentes modais**

RS/m <sup>3</sup>						
DESTINO MODAL	SÃO CARLOS	IACANGA (BAURU)	BILAC (ARAÇATUBA)	TRÊS LAGOAS	CAMPO GRANDE	CUIABÁ
DUTOVIÁRIO	18	24	30	36	50	70
FERROVIÁRIO	-	43	66	84	117	-
RODOVIÁRIO	38	40	73	85	111	138

Fonte: Próprio autor. (baseado em dados da Transpetro, acesso em: 22/04/2012 e Mato Grosso/SEFAZ, acesso em: 07/05/2012.)

### 3.3 DEMANDA

Conforme dados disponibilizados pela ANP (Agência Nacional do Petróleo), o consumo (m<sup>3</sup>/ano) de óleo diesel e gasolina por estado, em 2011, considerando as regiões que serão atendidas pelo duto proposto, são apresentados na tabela abaixo:

**Tabela 2: Consumo de Diesel e Gasolina na área de influência do duto**

m <sup>3</sup> /ano			
PRODUTO DESTINO	DIESEL	GASOLINA	TOTAL
AC	157.631	106.949	264.580
MS	1.156.023	552.065	1.708.088
MT	2.135.619	488.408	2.624.027
RO	775.345	325.210	1.100.555
SP/parte	1.322.966	1.058.985	2.381.951
<b>TOTAL</b>	<b>5.547.584</b>	<b>2.531.617</b>	<b>8.079.201</b>

ANO BASE: 2011

Fonte: Próprio autor. (baseado em dados da ANP, acesso em: 22/04/2012.)

O volume referente às regiões do estado de São Paulo que serão atendidas pelo duto foi calculado proporcionalmente à população de cada região, segundo dados populacionais do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2010, baseada no total consumido pelo estado e informado pela ANP. Na próxima página figura ilustrando a divisão do estado por regiões e a indicação da população (apenas nas áreas de influência do duto aqui proposto).

Os volumes referentes aos estados do Acre, Mato Grosso e Rondônia, serão atendidos por uma base instalada em Cuiabá-MT e serão tratadas na análise de um segundo cenário, onde o duto se estenderia até a capital do estado do Mato Grosso.



Figura 9: Divisão do Estado de São Paulo por regiões



Fonte: cidadespaulistas, acesso em: 22/04/2012.

### 3.4 CUSTOS DE OPERAÇÃO

Como foram apresentados anteriormente, os custos variáveis do modal dutoviário é um dos menores em comparação com os demais modais. Porém, dimensionar o mesmo não é tarefa das mais fáceis.

Serão considerados para análise desse projeto os custos apresentados por Silva (2006, acesso em: 02/05/2012), onde o mesmo mostra a análise dos custos de dutos submarinos. A faixa de custo, segundo o autor, está entre 2,34 e 3,63 dólares por m<sup>3</sup> na operação de escoamento de petróleo. O autor faz um comparativo de custo de transferência por duto e por navios, sendo o valor de 2,34 dólares o custo de transferência por duto e 3,63 dólares o maior custo encontrado para transferência por navios. Para efeito de cálculo de viabilidade financeira do duto ora proposto, será usado o maior valor.

A tabela abaixo mostra os custos apresentados por Silva (2006), para dutos.

**Tabela 3: Custos operacionais de dutos submarinos**

US\$/m <sup>3</sup>		
Inspeção e manutenção	0,12750	5,45%
Operação	1,38888	59,38%
Depreciação	0,60932	26,05%
Estoque de Óleo	0,21342	9,12%
<b>Total</b>	<b>2,33912</b>	

Fonte: Silva, acesso em: 02/05/2012.

### 3.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

O transporte dutoviário apresenta baixo risco de acidentes. Apesar de transportar produtos perigosos, existem normas para construção e operação e a fiscalização é facilitada pelas características do mesmo, ou seja: reduzido número de empresas operadoras e instalações fixas.

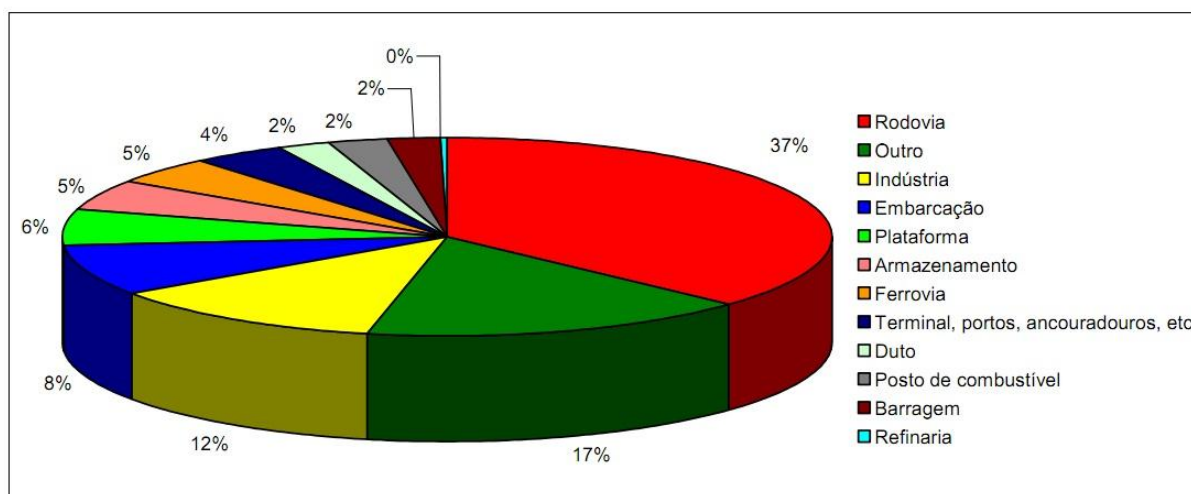
Outro aspecto que chama atenção é relativo ao tipo de energia utilizada na operação. Enquanto os modais rodoviário e ferroviário utilizam combustíveis fósseis, o dutoviário utiliza energia elétrica no acionamento das bombas utilizadas em suas instalações. Por ser uma energia limpa, não há emissões atmosféricas e, como consequência, não polui o meio ambiente.

Outro fator de grande importância está relacionado aos riscos de acidentes durante o transporte. De longe o modal rodoviário é o que oferece maior probabilidade de ocorrências não desejadas, seja em função da grande utilização deste modal ou mesmo pelos riscos inerentes às vias de circulação.

O gráfico abaixo mostra o percentual de acidentes registrados pelo IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) no ano

de 2009. Como pode-se ver, as rodovias são as principais responsáveis por acidentes com produtos perigosos.

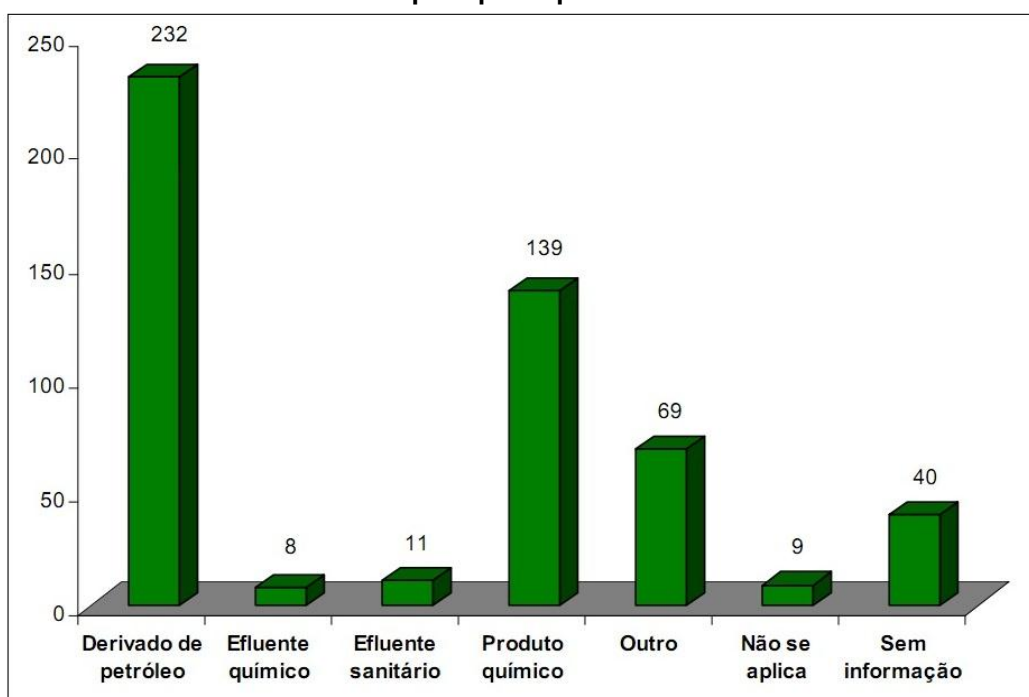
**Gráfico 2: Acidentes com cargas perigosas por local**



Fonte: IBAMA, acesso em: 02/05/2012.

Ainda conforme o IBAMA, combustíveis/derivados de petróleo lideram os acidentes com produtos perigosos. Em 2009 teve um total de 508 acidentes registrados, deste total 232 eram com produtos desta natureza, como pode-se ver no gráfico abaixo:

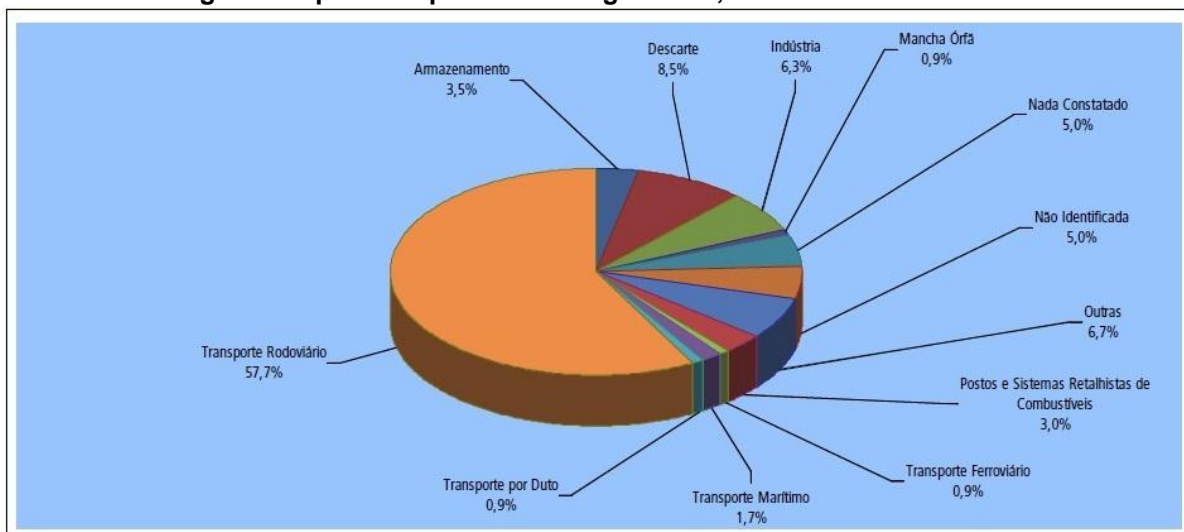
**Gráfico 3: Número de acidentes por tipo de produto**



Fonte: IBAMA, acesso em: 02/05/2012.

Conforme dados da CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo), através do relatório de emergências químicas, as rodovias também são as principais causadoras de acidentes com produtos perigosos no estado de São Paulo, veja gráfico abaixo:

**Gráfico 4: Emergências químicas por atividade geradora, em São Paulo**



Fonte: CETESB, acesso em: 04/05/2012.

## **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da apresentação e análise dos dados, observa-se que a questão da infraestrutura dutoviária deve ser tratada de maneira diferenciada em relação aos aspectos econômico-financeiros. Normalmente os investidores adotam critérios bastantes conservadores quando da elaboração de projetos, superdimensionando os riscos e incertezas, diminuindo assim as possibilidades de perdas financeiras. Quando analisamos os números referentes ao investimento necessário para a construção do duto ora proposto, descobrimos que se trata de um projeto que será pago a longo prazo e seus recursos deverão ter taxa de financiamento subsidiada ou captados no exterior, onde se podem encontrar números mais atrativos.

Quando analisamos uma obra dessa natureza, não podemos desconsiderar os aspectos sociais que ela representa. O retorno financeiro direto não deve ser o único a ser considerado, mas também os benefícios que a obra levará às regiões atendidas. Além de suprir estes locais com um sistema mais consistente de abastecimento, que é tão necessário para garantir seu crescimento, estará desafogando outros meios de transporte que servem para escoamento de sua produção.

Outra questão importante diz respeito ao meio ambiente. O transporte de derivados de petróleo por duto reduzirá o número de veículos (carretas) na sua área de influência, contribuindo para a redução do número de acidentes com produtos perigosos e reduzindo as emissões atmosféricas causadas pela utilização de combustíveis fósseis no transporte de derivados. Ainda que possa parecer um paradoxo, pois estamos falando justamente do transporte de derivados de petróleo, o impacto pode ser muito positivo, principalmente na região onde está instalada a refinaria (Replan).

### **4.1 ASPECTOS ECONÔMICOS**

Para análise da viabilidade do investimento proposto foram considerados dois cenários. O primeiro com a construção de um duto de Paulínia a Campo Grande e o segundo da cidade paulista até Cuiabá, ambos considerando a demanda dos

derivados diesel e gasolina. No primeiro caso, para a construção de um duto com diâmetro de 20 polegadas, seriam necessários investimentos da ordem de 4,5 bilhões de reais e os mesmos seriam pagos num prazo de 30 anos com uma TIR (Taxa Interna de Retorno) de 3,7%a.a. Como, através de subsídios ou captação de recursos no exterior, é plenamente possível uma TMA (Taxa Mínima de Atratividade) inferior aos 3,7%a.a. da TIR, podemos dizer que o projeto é viável. No segundo caso, para a construção do duto com 20 polegadas de diâmetro até Campo Grande e 16 polegadas de Campo Grande até Cuiabá, os investimentos passariam para a casa dos 7,2 bilhões de reais e seriam pagos em 30 anos com uma TIR de 9%a.a.

Foi considerado ainda um crescimento de demanda da ordem de 2,5%a.a., contra 3%a.a. de aumento do preço para transporte, aumento do custo operacional de 3,5%a.a. e dólar a 2 reais.

Apesar dos números mais favoráveis ao segundo cenário, vale a pena ressaltar que o suprimento da demanda não é feito exclusivamente a partir dos pontos geográficos previamente definidos, possuindo alternativas que, às vezes, foge do controle do fornecedor de combustíveis e que são difíceis de mensurar. Neste caso, por exemplo, grande parte da demanda dos estados do MT, RO e AC é atendida por outro duto, o OSBRA (Oleoduto São Paulo-Brasília), através da base de Goiás. Portanto, a construção do duto de acordo com o primeiro cenário seria o mais recomendado no momento, pois, o complemento do mesmo de acordo com o segundo cenário poderá ser executado a qualquer tempo sem prejuízo dos números ora apresentados.

## **4.2 ASPECTOS AMBIENTAIS**

Com relação aos aspectos ambientais, podemos destacar três pontos relevantes. O primeiro diz respeito ao número de veículos que deixariam de circular pelas estradas transportando combustível, o segundo está relacionado ao primeiro e refere-se à diminuição de emissões atmosféricas proporcionada pela redução do número de veículos em circulação e o terceiro, também relacionado ao primeiro, seria a redução do número de acidentes causadores de impactos ambientais pela redução desses veículos em circulação.

Considerando apenas os números referentes ao primeiro cenário analisado no item anterior, teríamos uma redução de aproximadamente 120 carretas em circulação diariamente nas imediações da refinaria de Paulínia (REPLAN) ou 37.132 carretas anuais, considerando 310 dias úteis no ano.

**Figura 10: Carretas entrando em base de carregamento próxima à Replan**



Fonte: Próprio autor



**Figura 11: Terminal ferroviário próximo à Replan**



**Fonte: Próprio autor**



## 5 REFERÊNCIAS

AGRO ANALYSIS. **Precificação de Preços nos Fretes**. Disponível em: [http://www.agroanalysis.com.br/especiais\\_detalhe.php?idEspecial=87&ordem=4](http://www.agroanalysis.com.br/especiais_detalhe.php?idEspecial=87&ordem=4). Acesso em: 16 mai. 2012. 10h30.

ALL – **América Latina Logística**. Disponível em: <http://www.all-logistica.com/port/index.htm>. Acesso em: 12 abr. 2012. 10h30.

ALVES, Graziela. **Os Acidentes Ambientais Tecnológicos são mais Frequentes Durante o Transporte de Cargas Perigosas**. Disponível em: <http://www.osbastidores.biz/sergipe/coluna/article/97-acidentes-ambientais-naturais-ou-tecnologicos>. Acesso em: 02 mai. 2012. 13h55.

ANP - Agência Nacional do Petróleo. **Dados Estatísticos Mensais**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?pg=59236&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1335108822598>. Acesso em: 22 abr. 2012. 12h40.

ANPEI - Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Inovadoras. **Somarco Inicia Construção de mais uma Estação de Bombas**. Disponível em: <http://www.anpei.org.br/imprensa/noticias/noticia-649/>. Acesso em: 02 abr. 2012. 03h50.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação: NBR-10520/ago - 2002**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **Referências: NBR-6023/ago. 2002**. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

AXADO. **Frete e seus Modais**. Disponível em: <http://www.axado.com.br/blog/frete-e-seus-modais/>. Acesso em: 16 mai. 2012. 10h40.

BOWERSOX, Donald J. e CLOSS, David J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. Tradução: Equipe do Centro de Estudos em Logística. 9ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. p. 19 e p. 288.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Relatório Executivo PNLT**. Disponível em: <http://www.youblisher.com/p/248996-RELATORIO-PNLT-2009/>. Acesso em: 21 abr. 2012. 21h55.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Emergências Químicas**. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/gerenciamento-de->

riscos/emergencias-quimicas/266-relatorios-de-atendimento. Acesso em: 04 mai. 2012. 11h20.

CIDADES PAULISTAS. **Regiões Administrativas**. Disponível em: <http://www.cidadespaulistas.com.br/prt/cnt/mp-reg-adm.htm>. Acesso em: 22 abr. 2012. 11h50.

COMGÁS – Companhia de Gás de São Paulo. **Gás Natural**. Disponível em: <http://www.comgas.com.br/#>. Acesso em: 07 mai. 03h50.

CTGAS - **Centro de Tecnologia do Gás & Energias Renováveis**. Disponível em: <http://www2.ctgas.com.br>. Acesso em: 02 abr. 2012. 04h35.

DUALIBI, Julia e EDWARD, José. **A Riqueza que Viaja pelo Cano**. Disponível em: [http://veja.abril.com.br/261207/p\\_066.shtml](http://veja.abril.com.br/261207/p_066.shtml). Acesso em: 29 mar. 2012. 10h50.

ESALQ/USP. **Sifreca – Sistema de Informações de Fretes**. Disponível em: <http://sifreca.esalq.usp.br/sifreca/pt/index.php>. Acesso em: 04 mai. 2012. 11h55.

**ESQUADRAPVC**. Disponível em: <http://www.squadrapvc.com.br/site/noticia/utilizacao-de-pvc-cresce-na-construcao-civil>. Acesso em: 02 abr. 2012. 01h16.

FARIA, Ana Cristina de e COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. **Gestão de custos logísticos**. 6ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2010. p. 94.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati, FLEURY, Paulo Fernando e WANKE, Peter (Org.). **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. 3ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2006. p. 248–250.

FIGUEIREDO, Renata. **Gargalos Logísticos na Distribuição de Combustíveis Brasileira**. Disponível em: [http://www.forumlogistica.net/site/new/art\\_Gargalos\\_Logisticos\\_na\\_dist\\_de\\_combust.pdf](http://www.forumlogistica.net/site/new/art_Gargalos_Logisticos_na_dist_de_combust.pdf). Acesso em: 12 abr. 2012. 10h30.

FROT@ONLINE. **Transporte Ferroviário é mais Caro que Rodoviário no PR**. Disponível em: <http://www.frotacia.com.br/2011/index.php/noticias/38-noticias/329-transporte-ferroviario-e-mais-carro-que-rodoviario-no-pr-diz-estudo.html>. Acesso em: 16 mai. 10h35.

GRUPO ESCOLAR. **Gasoduto Bolívia-Brasil**. Disponível em: <http://www.grupoescolar.com/pesquisa/gasoduto-brasilbolivia.html>. Acesso em: 12 abr. 2012. 13h00.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de Acidentes Ambientais 2009**. Disponível em: [http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergencias\\_ambientais/relatrio\\_-\\_acidentes\\_ambientais\\_registrados\\_pelo\\_ibama\\_em\\_2009.pdf](http://www.ibama.gov.br/phocadownload/emergencias_ambientais/relatrio_-_acidentes_ambientais_registrados_pelo_ibama_em_2009.pdf). Acesso em: 02 mai. 2012. 14h10.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010/>. Acesso em: 07 mai. 2012. 03h45.

IDEOSFERA. **Gasoduto Bolívia-Brasil**. Disponível em: <http://www.ideosfera.ggf.br/archives/953/gasoduto-brasil-bolivia-gasbol-sp-medicao-entrega-csc-compressao-e-medicao-operacional-2>. Acesso em: 21 abr. 2012. 21h55.

\_\_\_\_\_. **Gasoduto Bolívia-Brasil**. Disponível em: <http://www.ideosfera.ggf.br/archives/919/gasoduto-brasil-bolivia-gasbol-ms-medicao-entrega-csc-compressao-e-medicao-operacional>. Acesso em: 21 abr. 2012. 23h20.

KOCHE, José Carlos. **Fundamentos de Metodologia Científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 28ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p.144-146.

LOGUM Logística S.A. Disponível em: <http://www.logum.com.br/php/quem-somos.php>. Acesso em: 02 abr. 2012. 05h25.

MATO GROSSO. SEFAZ. **Tabela do Frete**. Disponível em: <http://app1.sefaz.mt.gov.br/sistema/legislacao/legislacaotribut.nsf/5edf9c5193c58088032567580038916b/b63b1c5d5830e2a084257881004478a4?OpenDocument>. Acesso em: 07 mai. 2012. 04h00.

MICHAELIS. **Dicionário Online**. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=oleoduto>. Acesso em: 07 mai. 2012. 01h55.

MIRANDA, Bruno. **Método Quantitativo versus Método Qualitativo**. Disponível em: <http://adrodomus.blogspot.com.br/2008/06/mtodo-quantitativo-versus-mtodo.html>. Acesso em: 19 mar. 2012. 20h05.

MUNDO EDUCAÇÃO. **Meios de Transporte**. Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com.br/geografia/transporte-por-dutos.htm>. Acesso em: 02 abr. 2012. 01h30.

MURTA, A.L.S. **Utilização de Dutos para o Transporte de Cargas Encapsuladas**. Disponível em: [http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/anpet\\_xviii/Congrpesqens/ct/ct\\_arq31.pdf](http://www.cbtu.gov.br/estudos/pesquisa/anpet_xviii/Congrpesqens/ct/ct_arq31.pdf). Acesso em: 21 abr. 2012. 20h15.

OIL&GAS JOURNAL. **Oil&Gas Journal.** Disponível em: <http://www.ogj.com/articles/print/volume-107/issue-6.html>. Acesso em: 22 abr. 2012. 01h40.

PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S.A. **Composição de preços de combustíveis.** Disponível em: <http://www.petrobras.com.br/pt/produtos/composicao-de-precos/>. Acesso em: 04 mai. 2012. 11h50.

PETRONOTÍCIAS. **Poliduto Ligando Paraguai ao Paraná será Construído pela Camargo Corrêa.** Disponível em: <http://www.petronoticias.com.br/archives/5428>. Acesso em 02 mai. 2012. 13h00.

PURDUE UNIVERSITY. **Pneumatic Capsule Pipeline.** Disponível em: <http://rebar.ecn.purdue.edu/ect/links/technologies/other/pcp.aspx>. Acesso em: 07 mai. 2012. 03h35.

RUIVO, Adilson. **Transporte Dutoviário.** Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAtMAB/transporte-dutoviario> Acesso em: 21 abr. 2012. 20h25.

SILVA, J. L. da. **Custo de Escoamento de Óleo da Bacia de Campos.** Disponível em: <http://www.cce.puc-rio.br/engeindustrial/II%20supply/Palestras/Custo%20de%20Escoamento%20de%20D3leo%20da%20Bacia%20de%20Campos.PDF>. Acesso em: 02 mai. 2012. 15h50.

TECHDUTO. **PEAD: Usos, dados e notícias.** Disponível em: <http://www.techduto.com.br/pead>. Acesso em: 02 abr. 2012. 01h05.

TEREZA, Irazy. **Economia e Negócios.** Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/neg%C3%B3cios,bndes-emprestara-r-58-bi-a-logum-logistica,86199,0.htm>. Acesso em: 22 abr. 2012. 02h10.

TRANSPETRO – Petrobras Transporte S.A. **Negócios: Terminais e Oleodutos – Tarifas.** Disponível em: [http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?\\_nfpb=true&\\_windowLabel=barraMenu\\_3&\\_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&\\_pageLabel=pagina\\_base&formConteudo:codigo=903###](http://www.transpetro.com.br/TranspetroSite/appmanager/transpPortal/transpInternet?_nfpb=true&_windowLabel=barraMenu_3&_nffvid=%2FTranspetroSite%2Fportlets%2FbarraMenu%2FbarraMenu.faces&_pageLabel=pagina_base&formConteudo:codigo=903###). Acesso em: 22 abr. 2012. 12h30.

**TUBOS CERÂMICOS TAMBAÚ.** Disponível em: [http://www.tubostambau.jeitoetalento.com/tubos\\_dc.php](http://www.tubostambau.jeitoetalento.com/tubos_dc.php). Acesso em: 02 abr. 2012. 01h25.

VILELA, T. V. **Viabilidade de Transporte de Grãos Através de Dutos no Brasil.** Disponível em: <http://www.fateczl.edu.br/TCC/2009-2/tcc-281.pdf>. Acesso em: 07 mai. 03h55.