

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E NEGÓCIOS  
NÍVEL MESTRADO PROFISSIONAL**

**HENRIQUE OTÁVIO KOOPS**

**CENÁRIOS PROSPECTIVOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DOS MODAIS DE  
TRANSPORTE DO SETOR PETROQUÍMICO DE SEGUNDA GERAÇÃO DAS  
REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL**

**Porto Alegre**

**2014**

**HENRIQUE OTÁVIO KOOPS**

**CENÁRIOS PROSPECTIVOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DOS MODAIS DE  
TRANSPORTE DO SETOR PETROQUÍMICO DE SEGUNDA GERAÇÃO DAS  
REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Administração, pelo Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Negócios da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientador: Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo

**Porto Alegre**

**2014**

K82c Koops, Henrique Otávio  
Cenários prospectivos para a distribuição dos modais de transporte do setor petroquímico de segunda geração das regiões sul e sudeste do Brasil / por Henrique Otávio Koops. – Porto Alegre, 2014.

100 f. : il. color. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Mestrado Profissional em Gestão e Negócios, Porto Alegre, RS, 2014.  
Orientação: Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo, Escola de Gestão e Negócios.

1. Indústria petroquímica. 2. Transportes – Brasil, Sudeste. 3. Transportes – Brasil, Sul. 4. Transporte de mercadorias. 5. Logística empresarial. I. Azevedo, André Filipe Zago de. II. Título.

CDU 665.71:656  
656(815:816)  
658.7

Catálogo na publicação:  
Bibliotecária Carla Maria Goulart de Moraes – CRB 10/1252

**ATA DA SESSÃO DE ARGUIÇÃO PÚBLICA Nº 02/2014**

Aos vinte dias do mês de março do ano de 2014, às 16h, na sala CPA 303, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos professores doutores André Filipe Zago de Azevedo, Orientador e Presidente; Flavio Tosi Feijó, da UFRGS; Luis Felipe Maldaner, da UNISINOS; Marcelo André Machado, da UNISINOS e pelo senhor Eduardo Rodrigues Almeida, da INNOVA, com o objetivo de avaliar o Trabalho de Conclusão de Mestrado intitulado "CENÁRIOS PROSPECTIVOS PARA A DISTRIBUIÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE DO SETOR PETROQUÍMICO DE SEGUNDA GERAÇÃO DAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL", apresentado pelo aluno Henrique Otávio Koops, candidato ao título de Mestre em Gestão e Negócios. Após arguição e defesa, o trabalho de conclusão foi APROVADO, tendo sido atribuídos os seguintes graus:

Prof. Dr. Flavio Tosi Feijó	Grau: <u>9,0</u>
Prof. Dr. Luis Felipe Maldaner	Grau: <u>9,0</u>
Prof. Dr. Marcelo André Machado	Grau: <u>9,0</u>
Sr. Eduardo Rodrigues Almeida	Grau: <u>9,0</u>

Grau Final: 9,0 (NOVE)

As alterações sugeridas pela Banca Examinadora são as seguintes:

VER ANEXOS DO ORIENTADOR

O aluno deverá apresentar a versão final do trabalho, com as modificações propostas pela Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão, no prazo máximo de \_\_\_\_\_ dias mediante supervisão do Orientador.

Porto Alegre, 20 de março de 2014.

Mestrando: Henrique Otávio Koops  
Orientador: Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo  
Membro: Prof. Dr. Flavio Tosi Feijó  
Membro: Prof. Dr. Luis Felipe Maldaner  
Membro: Prof. Dr. Marcelo André Machado  
Membro: Sr. Eduardo Rodrigues Almeida  
Secretária: Flávia de Castro Haas

Assinatura:   
Assinatura:   
Assinatura:   
Assinatura:   
Assinatura:   
Assinatura:   
Assinatura: Flávia de Castro Haas

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos que me ajudaram direta e indiretamente na realização desse trabalho.  
Reconheço que sem o devido apoio não seria possível concluir essa etapa da vida.

Agradeço a minha família e companheira pelo apoio e incentivo.

Aos amigos que compreenderam minha ausência e apoiaram minha dedicação aos  
estudos.

Aos colegas de mestrado que contribuíram para a conclusão desse trabalho.

Ao meu Orientador, Prof. Dr. André Filipe Zago de Azevedo, que indicou sabiamente  
a correta direção para o melhor desenvolvimento desse trabalho, contribuindo com  
seu conhecimento e experiência.

## RESUMO

Um dos maiores problemas do Brasil está relacionado à infraestrutura de transporte que é oferecida para o escoamento de produtos e insumos de todos os segmentos da economia do país. A indústria petroquímica de segunda geração, objeto deste estudo, também apresenta o mesmo problema: entregar aos seus clientes o seu produto final. Este trabalho – cujo foco foi o desenvolvimento de um conjunto de cenários prospectivos ligados ao redimensionamento da matriz de transporte para o ano de 2020 – tem em vista proporcionar ao segmento de estudo possíveis soluções, em médio e em longo prazos, ligadas ao transporte na modalidade de venda. A elaboração desses cenários embasou-se na teoria construída por Schwartz (2000) e Van Der Heidjen (2009), a qual possibilitou uma visão e um detalhamento do método de cenários. Essa técnica de desenvolvimento de cenários, neste estudo, visou dimensionar, em montante de capital e volume, a aplicação dos investimentos no PAC II que implicariam a variação do percentual de participação de cada modal na matriz de transporte nos cenários desenvolvidos. Para desenvolver este trabalho, três premissas tiveram de ser analisadas: *investimentos do PAC II seguindo a mesma taxa de aplicação do PAC I, a taxa de crescimento econômico e a opinião dos especialistas entrevistados*. Foram analisados artigos e estudos e, posteriormente, relacionados às opiniões de especialistas do setor, coletadas a partir da aplicação de um roteiro de perguntas semiestruturado e analisado por meio do método de análise de conteúdo. As pesquisas e entrevistas investigaram cada modal de transporte disponível e seu comportamento de acordo com cada situação econômica e infraestrutura disponibilizada. O passo seguinte foi o desenvolvimento de três cenários prospectivos, nos quais se buscou simular como se daria a distribuição dos modais de transporte em cada cenário, levando-se em consideração as três premissas supracitadas. Por fim, chegou-se ao produto final deste trabalho, que pretende oferecer ao segmento petroquímico soluções prospectivas que, por ventura, possam auxiliar na tomada de decisão do referido setor no que diz respeito à redução de impactos causados pelo déficit de infraestrutura de transportes, o qual tem por consequência o atraso da entrega do produto final ao mercado consumidor.

## **ABSTRACT**

One of the biggest problems in Brazil is related to the transport infrastructure that is offered to the flow of products and supplies for all segments of the economy. The second generation petrochemical industry, the object of this study also presents the same problem: deliver to its clients the final product. This work - which focused on the development of a set of future scenarios related to the resizing of transport for the 2020 array - is intended to provide the study of possible solutions segment, medium and long term, linked to the transport mode sales. The development of these scenarios was the basis for the theory constructed by Schwartz (2000) and Van Der Heidjen (2009), which provided a vision and a breakdown of the scenario method. This technique of scenario development, this study aimed to scale in capital amount and volume up investment in CAP II imply that the variation in the percentage of participation of each mode of transport in the matrix in the developed scenarios. To develop this work, three premises had to be analyzed: PAC investments II following the same application rate of the PAC I, the rate of economic growth and the opinion of the experts interviewed. Articles and studies and subsequently related to the opinions of industry experts, gathered from the application of a semi-structured script of questions and analyzed by the method of content analysis were analyzed. Surveys and interviews investigated each transport mode available and their behavior according to each economic situation and available infrastructure. The next step was the development of three prospective scenarios in which we attempted to simulate as would the distribution of transportation modes in each scenario, taking into account the three above assumptions. Finally, we reached the final product of this work, which aims to offer the petrochemical segment forward solutions, perchance, may assist in the decision making of that sector with regard to the reduction of impacts caused by transport infrastructure deficit, which has the consequence of the delay in delivery of the final product to the consumer market.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação entre a distribuição das matrizes dos modais de transportes petroquímicos nas modalidades de venda e compra em 2012.....	33
Figura 2 – Comparação das participações dos modais de transporte na matriz brasileira 2008 - 2012.....	36
Figura 3 – Principais problemas de infraestrutura de transporte.....	39
Figura 4 – Investimentos nos modais de transporte entre os anos de 1996 e 2011 .....	40
Figura 5 – Impacto em emissão de dióxido de carbono (CO2) .....	43
Figura 6 – Estrutura de um Polo Petroquímico.....	46
Figura 7 – Distribuição do segmento de Petróleo e Petroquímico.....	47
Figura 8 – Distribuição de projetos em relação a quantidade, extensão e custo.....	54
Figura 9 – Consumo de Resinas Termoplásticas (2º geração) .....	70
Figura 10 – Preço médio do Diesel de 2001 - 2012 (por litro).....	71
Figura 11 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Realista.....	73
Figura 12 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Realista .....	74
Figura 13 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Pessimista.....	79
Figura 14 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Pessimista .....	80
Figura 15 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Otimista.....	85
Figura 16 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Otimista .....	86
Figura 17 – Comparação da redistribuição da matriz de transporte genérica brasileira para os cenários prospectados .....	87
Figura 18 – Comparação da matriz de transporte da indústria petroquímica de segunda geração para cada cenário prospectado.....	89



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resumo das abordagens metodológicas .....	21
Quadro 2 – Resumo de fontes bibliográficas relacionadas ao tema proposto .....	23
Quadro 3 – Roteiro de Entrevistas Semiestruturado .....	24
Quadro 4 – Interpretação de Dados de entrevistas relacionadas a Transporte e Infraestrutura .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Interpretação de Dados de entrevistas relacionadas a Transporte e Infraestrutura .....	51
Tabela 2 – Comparativo da Infraestrutura dos BRICS .....	52
Tabela 3 – Investimento em infraestrutura por modais de transporte .....	53
Tabela 4 – Extensão dos projetos por modal ou tipo de projeto.....	55
Tabela 5 – Custos do Projeto por Modal ou Tipo de projeto .....	56
Tabela 6 – Número de Projetos de acordo com a inclusão ou não PAC.....	56
Tabela 7 – Crescimento da frota do Modal de Transporte Rodoviário .....	57
Tabela 8 – Taxa média de reajuste dos combustíveis de 2001 - 2012 .....	71
Tabela 9 – Comparação dos Indicadores dos cenários prospectados .....	88

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ANTT	Agência Nacional de Transporte Terrestre
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviário
BCB	Banco Central do Brasil
BNDES	Banco Nacional do Desenvolvimento
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CNI	Confederação Nacional da Indústria
COPPEAD	Instituto de pós-graduação e Pesquisa em Administração
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
ILOS	Instituto de Logística e <i>Supply Chain</i>
IPC	Índice de Preços ao Consumidor
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)
NTC & LOGÍSTICA	Associação Nacional do Transporte de Cargas e Logística
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>16</b>
2.1 MÉTODO DE TRABALHO .....	22
2.2 COLETA DE DADOS .....	22
2.3 PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS ECONÔMICOS E ESTRUTURAIS .....	25
2.4 ANÁLISE PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS .....	25
2.5 CONSOLIDAÇÃO DA PESQUISA .....	26
2.6 DELIMITAÇÃO .....	27
<b>3 TRANSPORTE E INDÚSTRIA PETROQUÍMICA</b> .....	<b>28</b>
3.1 HISTÓRIA DO TRANSPORTE .....	28
3.2 MODAIS DE TRANSPORTE .....	30
3.3 INVESTIMENTOS E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE PARA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA .....	33
3.4 SETOR PETROQUÍMICO DE SEGUNDA GERAÇÃO .....	44
3.5 PERSPECTIVAS PARA DISTRIBUIÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE PARA 2020 .....	46
<b>4 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES</b> .....	<b>50</b>
4.1 INDICADORES ECONÔMICOS .....	50
4.2 INDICADORES RELACIONADOS A INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE .....	52
4.3 COMPILAÇÃO DOS DADOS RESULTANTES DO ROTEIRO DE ENTREVISTA ...	57
<b>5 CENÁRIOS</b> .....	<b>61</b>
5.1 CENÁRIO REALISTA .....	61
5.1.1 Indicadores Macroeconômicos do Cenário Realista .....	61
5.1.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Realista .....	63
5.2 CENÁRIO PESSIMISTA .....	74
5.2.1 Indicadores Macroeconômicos para o Cenário Pessimista .....	74
5.2.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Pessimista .....	76
5.3 CENÁRIO OTIMISTA .....	80
5.3.1 Indicadores Macroeconômicos para o Cenário Otimista .....	80
5.3.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Otimista .....	82
5.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS PROSPECTIVOS .....	86
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>90</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>93</b>
<b>ANEXO A – INTERNATIONAL LOGISTICS PERFORMANCE INDEX RESULTS</b> ...	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Estudos realizados sobre o setor dos transportes são fundamentais para o desenvolvimento econômico dos países. O transporte representa, em média, 64% dos custos logísticos, 4,3% do faturamento e cerca de 6% do PIB da maioria dos países (FLEURY et al., 2000). No Brasil, do produto final que chega ao consumidor, o transporte representa, aproximadamente, 30% do custo final, enquanto, em um país desenvolvido, como os Estados Unidos, o custo representa, em média, 11% do total (COLOMBO, 2012). Esse dado demonstra a perda de competitividade da indústria nacional frente ao mercado externo, em razão de problemas de logística. Dessa forma, este estudo objetiva prospectar cenários relacionados ao transporte da indústria petroquímica até 2020.

A eficiência e a competitividade da economia de um país dependem da eficácia dos meios de transporte e de sua infraestrutura. Desde 1970, já existia a preocupação com o aspecto competitividade em nível global, relacionado, na época, à crise no setor de extração de petróleo. Na ocasião, os países produtores reavaliaram a estrutura e a divisão modal das cargas (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2013).

Os efeitos da infraestrutura de transporte sobre a economia de um país são muito evidentes. Quando um país disponibiliza a infraestrutura adequada para seus modais de transporte, consegue obter ganhos de eficiência que se quantificam em redução de custos, tempos de entrega e ganho de competitividade da indústria nacional (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2013). Uma infraestrutura de transporte adequada para os diversos segmentos da economia, em especial o setor petroquímico, além de promover ganhos econômicos, proporciona a manutenção das características químicas e físicas do produto ou insumo transportado, o que é fundamental para abastecer o mercado comprador e transformador.

A importância do transporte é tanta que os investimentos nessa área exercem papéis ativos e passivos na esfera dos objetivos de desenvolvimento econômico. Conforme Caixeta-Filho (2013), o transporte promove o desenvolvimento das regiões mais longínquas, promovendo o crescimento e o progresso da economia local. No Brasil, por se tratar de um país que possui dimensões continentais e um vasto e diversificado conjunto de condições que proporcionam o desenvolvimento de todos os tipos de modais de transporte, fica evidente que, para o progresso de todas as regiões, é necessário um grande volume de investimentos (BARAT, 2007).

No que se refere ao mercado de derivados do petróleo, há uma grande dependência de serviços de qualidade superior. Por se tratar de produtos químicos e petroquímicos, que podem vir a oferecer riscos à sociedade, esse tipo de transporte necessita de equipamentos e infraestrutura melhores que as habituais ofertadas pelo segmento de transportes brasileiro. A preocupação com o segmento petroquímico é procedente uma vez que, além de necessitar de meios de transporte mais qualificados, a infraestrutura oferecida está cada vez mais estagnada e apresenta riscos ambientais e à operação (CARDOSO, 2004).

Para fazer a relação entre a indústria petroquímica de segunda geração<sup>1</sup> e os modais de transporte utilizados pelo setor para escoar o volume de vendas, é necessário que haja infraestrutura logística. Não ocorrendo os investimentos necessários em infraestrutura, o segmento petroquímico poderá ficar à beira de um colapso, caso ocorra um aumento significativo do volume de produção e, conseqüentemente, das vendas. Para descrever essa relação, neste estudo foi utilizada a técnica de análise de cenários, com a análise de dados realizada através do método de análise de conteúdo. Indicadores e informações foram coletados em artigos e estudos publicados e, também, entrevistas aplicadas para especialistas da indústria petroquímica, com utilização de roteiro semiestruturado de pesquisa.

Dado o panorama descrito, as empresas necessitam buscar novas opções para escoar o volume produzido e, com isso, devem estar preparadas para enfrentar períodos de dificuldade, relacionados à oferta dos modais de transporte disponíveis. Os cenários elaborados nesta dissertação baseiam-se nas previsões de crescimento da economia brasileira e nas expectativas de investimentos aplicados para se melhorar a infraestrutura logística e viária do país, no período 2012-2020. Elaborar esses cenários é o objetivo desta pesquisa.

Conforme os dados apresentados, para se abordar a necessidade de elementos de planejamento sobre o tema, toma-se como foco de estudo a indústria petroquímica de segunda geração e, do ponto de vista geográfico, as regiões Sul e Sudeste do Brasil. Considerando-se o contexto apresentado, a questão de pesquisa estabelecida é: **quais serão as perspectivas do cenário de distribuição dos modais de transporte no ano de 2020 para o escoamento da produção do**

---

<sup>1</sup> As unidades petroquímicas de segunda geração são as que produzem resinas termoplásticas, produto intermediário originado pela nafta, que se destina ao abastecimento da indústria de transformação (MOREIRA et al., 2007).

## **segmento petroquímico de segunda geração das regiões Sul e Sudeste do Brasil?**

A proposta tem como objetivo principal desenvolver um conjunto de cenários prospectivos para a distribuição dos modais de transporte, no ano de 2020, para o escoamento da produção do segmento petroquímico de segunda geração das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Como objetivos específicos, este trabalho propõe apontar outras questões que possam disponibilizar algumas soluções plausíveis aos gestores do segmento de pesquisa:

- a) identificar e mapear a situação do atual cenário de infraestrutura logística e a distribuição da participação dos modais na matriz de transporte brasileira;
- b) analisar os cenários prospectivos desenvolvidos para identificar as oportunidades que podem ser aproveitadas dentro de cada panorama descrito nos estudos;
- c) analisar os resultados e ações produzidas em cada cenário descrito, a fim de auxiliar a indústria petroquímica de segunda geração na tomada de decisão de médio a longo prazo sobre a melhor composição, relacionada à distribuição dos modais de transporte, que poderá estar disponível nos cenários simulados.

A justificativa para o desenvolvimento deste estudo está relacionada à dificuldade existente do segmento da Indústria Petroquímica de segunda geração em escoar a sua produção, com entrega dos produtos comercializados a seus clientes de forma pontual. Ou seja, fazê-lo com qualidade no que se refere às condições características do produto e à pontualidade programada para a entrega do mesmo após a efetivação da comercialização. A indústria química brasileira ocupa a nona posição mundial, com participação de 3,5% no PIB e cerca de 12% no produto da indústria de transformação, o que corresponde ao segundo maior setor industrial brasileiro. Na indústria brasileira o segmento químico/petroquímico representa 3,5% do PIB da indústria do país. O faturamento líquido dessa indústria foi de US\$ 157 bilhões no ano de 2012 (QUÍMICA, 2013).

A generalidade desta pesquisa confirma-se uma vez em que todo o segmento de comercialização de petróleo e seus subprodutos, adquiridos pela indústria petroquímica de primeira e segunda geração, enfrentam os mesmos problemas (WANKE, 2010). Segundo Caixeta-Filho e Martins (2013), os estudos nas áreas de

transporte de cargas, nos níveis empresarial e institucional, são problemas não apenas de um determinado e específico setor. Essa questão aparenta ser um problema de diversos segmentos produtivos brasileiros e um mal que os aflige e afligirá em um futuro próximo. Nesse contexto, os estudos de transportes têm-se desenvolvido nas várias áreas do conhecimento, envolvendo aplicações das mais diversas, que passam desde as especificidades mais técnicas da atividade de transporte até o aprofundamento da visão logística dos transportes (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2013).

De acordo com o BNDES (2010), estão previstos cerca de US\$ 32 bilhões em pesquisa, desenvolvimento e inovação para serem aplicados na indústria química e petroquímica entre os anos de 2010-2020. Com a descoberta da camada pré-sal, o Brasil deve se tornar um dos cinco maiores produtores de petróleo no mundo em 2020 e, dessa forma, a indústria química e petroquímica que se origina desse setor terá um forte crescimento. O Pacto Nacional da Indústria Química (2010) aposta em duas vertentes para trazer mais competitividade e crescimento para as empresas: o desenvolvimento de uma indústria de base renovável e o aproveitamento do potencial petroquímico do pré-sal. Em contrapartida, para garantir o crescimento sustentável e a expansão de diversos setores da cadeia produtiva brasileira e acompanhar o crescimento do país, conforme Relatório Final do PNLT, o governo promete grandes investimentos em infraestrutura, distribuídos entre os modais de transporte existentes. Entretanto, tal montante a ser investido em infraestrutura talvez não seja suficiente para suportar o crescimento do PIB brasileiro (COPPEAD-UFRJ, 2012). Vale ressaltar que também existem investimentos ainda maiores previstos fora do PAC, através de parcerias público/privadas.

Portanto, é amplamente justificável o investimento e a validade do estudo proposto de acordo com todos os pontos elencados, que reforçam a dimensão e o tamanho do problema – descrito na questão problema – que o segmento petroquímico deverá enfrentar em médio e longo prazo.

A dissertação está dividida em seis capítulos, a começar por esta introdução, em que é realizada uma análise teórica sobre o tema, a qual sustenta a pesquisa. Esse capítulo conduz o estudo através da teoria descrita do planejamento de cenários, que relaciona os modais de transporte e a infraestrutura logística proporcionada pelo país. Nessa ótica, são analisados os aspectos econômicos. No capítulo 2, apresenta-se a metodologia que será utilizada no estudo proposto, a fim de



alcançar o objetivo pré-estabelecido, evidenciando-se: o método de pesquisa, a técnica de coleta de dados, os tipos de dados, a unidade de análise e os indicadores que serão utilizados na produção de cada cenário proposto. Posteriormente, no capítulo 4 realiza-se a construção dos cenários, que pretende construir um panorama conjunto mediante questões econômicas e estruturais aplicadas em cada panorama proposto. Por último, as considerações finais sinalizam, por meio da relação entre o conteúdo desenvolvido em cada cenário, o comportamento mais provável que a prospecção de cenários pode apontar.

## 2 METODOLOGIA DE PESQUISA

A revisão teórica abordada neste trabalho foi desenvolvida sobre um método de investigação de decisões, o qual método está ligado ao planejamento e não é um método quantitativo. Tal método consiste no planejamento por cenários, o qual visa a simular em profundidade os panoramas de futuros plausíveis, com base em evidências identificadas em narrativas e dados coletados dos quais se possam deprender tendências e incertezas de comportamento (MARCIAL; GRUMBACH, 2008).

Segundo Schwartz (2000), o objetivo principal desse método é propiciar a tomada de decisões estratégicas que sejam plausíveis para todos os futuros possíveis. Não importa qual o futuro que aconteça, pois, através dos cenários, a chance de estar preparado e influenciá-lo é maior. De acordo com Schwartz (2000), o planejamento por cenários é uma ferramenta para ajudar a adotar uma visão de longo prazo num mundo de grande incerteza. Os métodos de cenários – cabe destacar, no entanto – não são meios de previsão, pois não é possível prever o futuro (MORITZ et al., 2012).

A obra de Schwartz (2000) relata exemplos de utilização de método de cenários em empresas como Shell e AT&T, em que o autor descreve a utilização do método projetando cenários futuros plausíveis. Segundo Schwartz, os cenários parecem recair em três grupos: *mais da mesma coisa, só que melhor, pior (degradação e depressão)*; e *diferente, mas melhor (mudança fundamental)*. Um dos relatos apresentados pelo autor citado descreve a economia americana dos anos 1980 em três cenários possíveis, nos quais os resultados conduziram a uma combinação dos três grupos mencionados anteriormente, o que demonstra que não é necessário haver uma tendência por apenas um cenário possível. Portanto, como bem cita o autor, os cenários permitem articular e discutir os modelos mentais de forma aberta, e os planejadores podem construir e combinar possibilidades através de modelos mentais.

Os métodos de cenários estão relacionados à conversação estratégica. Segundo Schwartz (2000), qualquer pessoa pode manter conversações estratégicas imediatamente, sem grandes preparações, apenas reservando tempo para isso. Entretanto, elas serão mais eficientes se forem construídas ao redor do método de cenários, que permite que os planejadores possam agir na direção de um objetivo

comum. Conforme o autor, para que se possa projetar um processo de conversação estratégica, baseado nos métodos de cenário, existe um guia geral que enumera alguns passos:

- criar um clima hospitaleiro;
- estabelecer um grupo inicial, que inclua os principais responsáveis pelas decisões e com pessoas de fora;
- incluir informações e pessoas de fora;
- olhar à frente muito antes das decisões;
- examinar o presente e o passado;
- conduzir os trabalhos com cenários em grupos pequenos;
- estimular a conversa;
- vivenciar permanentemente conversação estratégica.

Por último, Schwartz (2000) sugere que a construção dos cenários deve iniciar de dentro para fora, ou seja, por assuntos ou decisões específicas para, posteriormente, construir e descrever o ambiente.

De acordo com Porto (2006), a metodologia básica das previsões tradicionais é a extrapolação, para o futuro, de tendências verificadas no passado. Entretanto, através de uma possível mudança brusca nas relações socioeconômicas e políticas, a principal deficiência da metodologia extrapolativa é ver o futuro com os olhos no passado. Segundo Wack (VAN DER HEIDJEN, 2009), as previsões extrapolativas são construídas na suposição de que o panorama de hoje será o mesmo de amanhã e de que não haverá mudanças bruscas quanto a fatores sociais, econômicos, políticos e ambientais. Segundo Porto (2006), a análise prospectiva através de cenários é a alternativa que parece ser a mais adequada para trabalhar com o futuro, pois não pretende eliminar a incerteza, mas sim tem como objetivo reduzir a incerteza a um pequeno conjunto de possibilidades administráveis.

De acordo com Van der Heidjen (2009), os projetos de cenários podem ser classificados como adaptativos ou generativos. Os adaptativos são utilizados para avaliar a ideia de negócio existente da organização para adaptá-la para o futuro. O planejamento generativo de cenários interliga as atividades mediante uma abordagem interativa na qual a estruturação dos cenários alterna-se com uma pesquisa profunda até que uma percepção sobre o negócio tome forma. Para o autor (2009), o princípio do método de cenários é interconectar os dados coletados a histórias organizadas em

uma lógica causal. Os dados devem ser agrupados até que uma estrutura torne-se visível e, dessa forma, surjam as categorias irreduzíveis. A partir do agrupamento de categorias, segundo Van Der Heidjen (2009), surgem alguns princípios:

- devem ser estabelecidos dois ou mais cenários para refletir a incerteza;
- cada cenário deve ser plausível, consistente, relevante; e, por fim,
- os cenários devem produzir uma perspectiva nova e original sobre as questões dos clientes.

Um dos procedimentos metodológicos apresentados às análises e interpretações resultantes das dimensões política, econômica, social, tecnológica, ecológica e legal (VAN DER HEIDJEN, 2009). Portanto, tais interpretações sugerem uma relação dos dados e elementos para que se obtenha um entendimento do macroambiente.

Obter uma percepção real do ambiente futuro sugere que as companhias construam macros cenários para estimular a mentalização de impactos assertivos e desfavoráveis sobre eventos relacionados às políticas organizacionais. Schwartz (2000) aconselha a utilização de cenários fundamentados em forças motrizes capazes de interferir sobre os fatores-chave responsáveis pelo sucesso ou insucesso das estratégias e decisões escolhidas pelos tomadores de decisão. Essas forças dividem-se em elementos pré-determinados que expressam tendências e incertezas críticas, indetermináveis com relação a sua ocorrência. A análise de tais forças é proposta por Van Der Heijden (2009), que sugere uma análise das mesmas levando em conta seu ambiente causal.

O ambiente transacional é aquele em que o sistema investigado é um atuante significativo que pode influenciar ou ser influenciado pelos resultados. Esse ambiente contextual tem maior amplitude e relaciona as fronteiras organizacionais do que pode ser feito e onde a possibilidade de interferência é delimitada (VAN DER HEIJDEN, 2009). Depois de escolhidos os ambientes de atuação, cada conjunto de variáveis sofre uma fase de agrupamento/vinculação, que pode seguir um esquema de categorização STEP ou STEEP (VAN DER HEIJDEN, 2009). O STEP é um esquema de categorização que classifica o ambiente em *desenvolvimento social, tecnológico, econômico* e *político*; já o STEEP difere do anterior por desenvolver mais o ambiente ecológico. O autor também sugere a inserção de mais de uma perspectiva para classificar as forças motrizes intituladas como dimensão Legal.

Por fim, Schwartz (2000) resume as etapas básicas necessárias para desenvolver cenários:

- identificar a questão ou decisão central;
- listar os fatores-chave que influenciam o sucesso ou fracasso da decisão central;
- listar as forças motrizes no macroambiente, que influenciam os fatores-chave;
- ordenar os fatores-chave e forças motrizes de acordo com os critérios de graus de importância ou decisão central;
- selecionar a lógica dos cenários;
- incorporar a lógica de cenários;
- analisar as implicações e, por último,
- identificar indicadores para monitorar a longo tempo.

O método de pesquisa é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que norteiam a construção dos conhecimentos válidos, na medida em que evidenciam o caminho a ser trilhado (HEGENBERG et al., 2012). A metodologia de pesquisa científica visa a aproximar qualquer tipo de método do conhecimento já existente e reconhecido. Quanto à natureza, a pesquisa classifica-se em dois tipos: pesquisa básica e de uso prático. Tais conceitos e afirmações sugerem que o método utilizado e empregado nesta dissertação seja o da abordagem de Planejamento de Cenários.

A referida abordagem teve como objetivo inferir sobre a prospecção de cenários relacionados à distribuição dos modais de transporte, no ano de 2020, para o escoamento da produção do segmento petroquímico de segunda geração das Regiões Sul e Sudeste brasileira. Este trabalho é classificado como uma pesquisa com objetivo exploratório, definição que se justifica pelo tipo de questão de pesquisa proposta, fundamentada pelo paradigma Fenomenológico (HEGENBERG et al., 2012). Esse paradigma visa a compreender a realidade e a esclarecer os dados identificados de forma contextualizada. A utilização de métodos qualitativos faz-se necessária para desenvolver uma visão em profundidade da situação atual da infraestrutura oferecida pelo país nas regiões Sul e Sudeste, no que tange ao tema estudado.

Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos e técnicas de coleta de dados, foram realizadas entrevistas com integrantes do segmento petroquímico de segunda geração. Esses entrevistados eram gestores com uma experiência mínima de cinco anos na função. O objetivo de tais entrevistas – cujo conteúdo foi avaliado pela técnica de Análise de Conteúdo – era coletar dados, validar os modelos e analisar a confiabilidade das respostas obtidas.

A análise de conteúdo constitui-se em uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise conduz a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas e tem a pretensão de reinterpretar mensagens e atingir uma compreensão de seus significados em um nível além da leitura comum. Essa metodologia de pesquisa proporciona uma busca teórica e prática, com um significado aplicado ao campo das investigações sociais. A técnica constitui mais do que uma simples técnica de análise de dados: representa uma abordagem metodológica com características e possibilidades próprias (MORAES, 1999).

A análise de conteúdo relaciona em suas etapas construtivas a categorização, descrição e interpretação de dados como etapas essenciais desta metodologia de análise (BARDIN, 1977). Neste trabalho, a referida técnica permitirá evidenciar elementos essenciais para a constituição dos cenários com análise fundamentada principalmente nas dimensões econômicas e estruturais. Vale ressaltar que outras dimensões foram analisadas dentro dos cenários propostos, pois faziam parte de um contexto e eram necessárias na composição de cada cenário proposto; dessa forma, questões sociais, culturais e políticas não deixaram de ser contempladas, mesmo que com menor importância.

Conforme proposto por Van Der Heidjen (2009), a identificação de incertezas críticas e tendências predeterminadas foram levantadas em uma fase anterior à construção dos cenários, para que pudessem ser evidenciados os elementos-chave para a construção dos mesmos. A abordagem metodológica selecionada permitiu a análise de diferentes realidades a partir de uma perspectiva mais ampla e aprofundada, visando à construção de soluções estruturadoras, e que buscassem resultados sustentáveis. A distribuição dos modais de transporte fundamentou-se em algumas questões, como, por exemplo, questões econômicas, geográficas, políticas e estruturais. A matriz de distribuição está diretamente relacionada a variáveis-chave que definem o comportamento futuro do sistema.

A Análise Prospectiva Estratégica utiliza a construção do conhecimento como plano de fundo para definir os cenários prospectivos, de acordo com o método de planejamento de cenários descrito por Van Der Heijden (2009). Dessa forma, tal método constitui uma abordagem que pode contribuir na construção dos cenários prospectivos plausíveis e, sendo assim, preparar os gestores ou tomadores de decisão para vivenciar as dificuldades que poderão ocorrer no futuro (LONGHI, 2013).

Na pesquisa proposta, a análise de cenários teve por objetivo seguir os métodos aplicados de acordo com a visão de Van Der Heijden (2009) e Schwartz (2000), sugerindo uma fundamentação dos métodos de Planejamento de Cenários em forças motrizes, capazes de influenciar fatores-chave que são responsáveis por atingir metas ligadas ao sucesso ou fracasso das estratégias e decisões tomadas pelos gestores. Essas forças, segundo o autor referido, normalmente são divididas em elementos predeterminados, dos quais apresentam tendências e incertezas.

Conforme Van Der Heijden (2009), o ambiente transacional é aquele em que o sistema em estudo apresenta-se como participante e influencia os resultados. O ambiente contextual é mais amplo e afirma a posição daquilo que a organização pode realizar e aquilo em que ela possui influência limitada (VAN DER HEIJDEN, 2009). O Quadro 1 mostra uma síntese das abordagens metodológicas do estudo nas quais o sistema pode influenciar o resultado.

Quadro 1 – Resumo das abordagens metodológicas

Caracterização da Pesquisa	Natureza: Qualitativa - Paradigma Fenomenológico
População	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas do segmento Petroquímico de Segunda Geração do SUL e SUDESTE do Brasil.</li> <li>• Gestores de empresas do segmento Petroquímico de Segunda Geração do SUL e SUDESTE brasileiro.</li> </ul>
Unidade de Análise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serão analisadas pelo menos 05 empresas de grande porte do setor (com faturamento superior da 1 bilhão R\$/ano).</li> <li>• Serão selecionados e entrevistados entre 6 e 8 gestores das empresas do Petroquímico de Segunda Geração do SUL e SUDESTE do Brasil, designados como representantes dessas organizações.</li> </ul>
Sujeitos da Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestores do segmento Petroquímico de segunda geração das Regiões SUL e SUDESTE brasileiro com experiência mínima de 5 anos na função.</li> </ul>
Técnica de Coleta de Dados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiro de entrevista semiestruturado (cunho interpretativo)</li> <li>• Análise de artigos e estudos de órgãos idôneos relacionados a infraestrutura e modais de transporte.</li> </ul>
Técnica de Análise dos dados	Qualitativa: Planejamento por Cenários (Prospecção e análise) e aplicação de roteiro de entrevista semiestruturado. Análise de conteúdo (BARDIN, 1977)

Fonte: Elaborado pelo autor

## 2.1 MÉTODO DE TRABALHO

O método de trabalho relacionou as entrevistas realizadas por meio do roteiro de entrevistas semiestruturado e as informações colhidas mediante estudos e artigos que prospectam indicadores e projeções relacionadas a variáveis econômicas, políticas e estruturais. A técnica de Planejamento de Cenários analisou todas as incertezas e tendências produzidas por meio da criação dos cenários prospectivos originados das pesquisas, dos estudos e entrevistas.

## 2.2 COLETA DE DADOS

A pesquisa está fundamentada em três passos, que envolvem procedimentos de coleta e descrição de dados e análise. O tempo para a execução desta etapa foi de, aproximadamente, três meses, de acordo com as etapas a seguir:

- a) preparação da Pesquisa: refere-se ao levantamento dos dados coletados através de entrevistas semiestruturadas por Roteiros de Entrevistas;
- b) análise de artigos e dados qualitativos e quantitativos históricos usados para formalizar e conduzir os estudos que foram obtidos através de pesquisa junto a órgãos idôneos. A pesquisa utilizou o referido referencial teórico sobre conceitos da matriz de distribuição dos modais de transporte e infraestrutura viária, considerando aspectos econômicos, tecnológicos, políticos, ambientais estruturais;
- c) utilização de dados qualitativos originados por institutos e órgãos idôneos e artigos acadêmicos, que tratam de questões econômicas e de investimentos prometidos pelo governo federal junto ao setor de transportes e sua infraestrutura. Esses dados foram utilizados na construção dos cenários prospectivos e foram captados de institutos e órgãos como: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério dos Transportes, Instituto de Logística e *Supply Chain* (ILOS), COPPEAD-UFRJ, Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), Agência Nacional do Petróleo, Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Outras fontes utilizadas estão relacionadas a metodologia de pesquisa, modais de transporte, infraestrutura logística, teses e dissertações acadêmicas. Por



último, pesquisas de internet, notícias e estudos recentes relacionadas aos temas propostos também foram considerados.

O Quadro 2 apresenta o resumo das principais fontes de pesquisa relacionadas ao tema proposto.

Quadro 2 – Resumo de fontes bibliográficas relacionadas ao tema proposto

EIXOS	PRINCIPAIS IDEIAS	AUTORES
<b>PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigação de decisões</li> <li>• Simulação de cenários</li> <li>• Análise das decisões</li> <li>• Análise da Incerteza</li> <li>• Levantamento de Tendências</li> <li>• Articulação e discussão de Modelos Mentais</li> <li>• Cenários Adaptativos e Generativos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kees van der Heijden (2009)</li> <li>• Peter Schwartz (2000)</li> <li>• Claudio Porto (2006)</li> <li>• Elaine Coutinho Marcial e Raul José dos Santos Grumbach (2011)</li> <li>• Gilberto de O. Moritz, Mariana O. Moritz e Maurício F. Pereira (2012)</li> </ul>
<b>MODAIS DE TRANSPORTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de Modais de Transporte</li> <li>• Características</li> <li>• Distribuição por modal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paulo Roberto Bertaglia (2008)</li> <li>• Ronald H. Ballou (2007)</li> <li>• Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS (2012)</li> <li>• Bowersox, Closs e Cooper (2006)</li> <li>• Luiz Claudio dos Santos Cardoso (2004)</li> <li>• Peter F. Wanke (2010)</li> </ul>
<b>INFRAESTRUTURA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panorama da Infraestrutura brasileira</li> <li>• Relação entre Transporte e Economia</li> <li>• Investimentos em Infraestrutura Logística</li> <li>• Mix de soluções em infraestrutura e transporte</li> <li>• A desigualdade e desequilíbrio dos investimentos</li> <li>• Análise de aspectos econômicos e Sociais</li> <li>• Comparação da situação brasileira com outros países e blocos econômicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ademir Antônio Betarelli Junior (2012)</li> <li>• Banister e Berechman (2001)</li> <li>• Toyoshima e Ferreira (2002)</li> <li>• Azevedo (2004)</li> <li>• Martins e Calixete Filho (2001)</li> <li>• Barro (1990)</li> <li>• Relatório Final PNLT (2012)</li> <li>• COPPEAD-RJ (2012)</li> <li>• Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS (2012)</li> <li>• Revista BNDES (junho-2012)</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Foram entrevistados sete gestores de empresas do segmento petroquímico de segunda geração, representantes de órgãos ligados ao transporte de cargas e, por último, professores do meio acadêmico, especialistas no tema proposto e com, no mínimo, pós-graduação concluída e experiência na área, conforme já citado nesta seção. Na abordagem fenomenológica, o número de entrevistas não visa a dar significância estatística sobre as informações coletadas ou permitir generalizações, mas sim adicionar novos elementos e substância à descrição do fenômeno em estudo (HEGENBERG et al., 2012).

Nas referidas entrevistas, pretendeu-se identificar os fatores de competitividade e sustentabilidade da matriz de distribuição dos modais de transporte das regiões Sul e Sudeste brasileira. Posteriormente, foram analisados os dados coletados através das entrevistas semiestruturadas, com o intuito de afinar e convergir as respostas registradas na pesquisa para que fossem eliminados os fatores tendenciosos e, posteriormente, fossem investigados os fatores que sugerissem incerteza.

O roteiro que foi conduzido nas entrevistas está disposto, em forma preliminar, no Quadro 3, com base nos elementos referenciais identificados na revisão de literatura.

Quadro 3 – Roteiro de Entrevistas Semiestruturado

Dimensão	Conceito	Autores	Temas a serem abordados
<b>Sustentabilidade do sistema de transporte (sócioeconômico, ambiental)</b>			
1 - Modais de Transporte	São cinco os principais modais de transporte: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada tipo apresenta sua estrutura específica, estrutura de custo, adequação de utilização. Os critérios de utilização dependente de custo e característica do serviço e produto.	Wanke (2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perspectivas de utilização dos tipos de modais de transporte</li> <li>- Atores-chave e elementos relevantes na utilização dos modais de transporte</li> </ul>
2 - Infraestrutura de transporte	O investimento em infraestrutura de transporte é estratégico para a política de desenvolvimento econômico se levado em conta e relação capital-produto. A infraestrutura de transporte é vista como apoio importante à consolidação da integração econômica.	Caixeta-Filho et al (2013), Barat (2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atores-chave e questões relevantes na aplicação e desenvolvimento de infraestrutura.</li> <li>- Perspectivas de aplicação do investimento</li> <li>- Fatores relevantes que podem impactar na aplicação de investimentos</li> <li>- Identificação dos pontos críticos que devem ser melhorados e ampliados na infraestrutura</li> </ul>
3 - Impactos econômicos, estruturais e ambientais	O desenvolvimento de um país está intimamente ligado à disponibilidade de infraestrutura econômica, de tal forma que a infraestrutura de transportes tem um impacto decisivo para a sustentabilidade deste processo. A oferta de infraestrutura de transportes, entretanto, deve estar disponível a custos razoáveis, de modo a viabilizar o atendimento da crescente demanda que é impulsionada pelo próprio desenvolvimento da economia nacional.	Ministério dos Transportes: PNL - Plano Nacional de Logística e Transportes (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principais impactos econômicos que a falta de infraestrutura provoca</li> <li>- Contribuições sociais e ambientais que a melhora de infraestrutura pode acarretar</li> <li>- Riscos relacionados a defasagem de investimentos em infraestrutura</li> </ul>
<b>Desenvolvimento e ampliação dos investimentos em infraestrutura</b>			
4 - Políticas Públicas para o incentivo e desenvolvimento em infraestrutura	De um lado, pela exigência de vultosos investimentos públicos em tão pouco espaço de tempo, o que é dificultado pelo atual quadro econômico-financeiro do país e, por outro lado, por razões de mercado. E é neste sentido, que se reveste de grande importância a decisão do Ministério dos Transportes, que, em se pautando por uma visão de futuro, resolveu reiniciar o processo de planejamento setorial, que destaca os investimentos públicos em infraestrutura de transporte.	Ministério dos Transportes: PNL - Plano Nacional de Logística e Transportes (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O Risco de um investimento mal dimensionado que a questão política pode desencadear</li> <li>- Importância do desenvolvimento de um planejamento de investimentos entre o setor público e privado</li> <li>- Os incentivos do setor público para a privatização da infraestrutura através de consórcios pode representar risco a competitividade do setor de transportes</li> </ul>
5 - Redimensionamento da Matriz de Transporte	As principais causas que afetam a eficiência no transporte de cargas brasileiro foram mapeadas e segmentadas em quatro grandes grupos: o desbalanceamento da matriz de transportes; a legislação e fiscalização inadequadas; a deficiência da infraestrutura de apoio e a insegurança nas vias. O aumento do governo em investimentos em outros modais alternativos ao rodoviário pode levar as empresas a um aumento da participação de outros meios de transporte.	Betareli Junior (2012), ILOS (2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consequências do redimensionamento da matriz dos modais de transporte</li> <li>- Riscos do não redimensionamento a médio e longo prazo</li> <li>- Existência de interesses públicos e privados relacionado ao redimensionamento da matriz de transporte</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2013)

Todas as entrevistas foram gravadas, com o consentimento dos entrevistados e, posteriormente, transcritas para que pudessem ser resgatas futuramente e investigadas sempre que necessário. Os dados qualitativos levantados nas entrevistas foram analisados, como já se referiu, através da técnica de Análise de Conteúdo. Outra atividade importante que ocorreu durante as entrevistas está relacionada à identificação de variáveis críticas a fim de alimentar a etapa de planejamento de cenários. Os entrevistados foram solicitados a classificar as forças motrizes como sendo tendências predeterminadas e ou incertezas críticas. Esta etapa serviu como base para a prospecção de cenários.

### 2.3 PESQUISA E ANÁLISE DE DADOS ECONÔMICOS E ESTRUTURAIS

Paralelamente à aplicação das entrevistas ocorridas, foram pesquisados, em artigos ligados a órgãos confiáveis, dados de cunho essencialmente econômicos e estruturais relacionados ao transporte e a sua infraestrutura. Nessa pesquisa procuraram-se estabelecer indicadores históricos e dados ligados à aplicação de investimentos de infraestrutura de transporte. Alguns dos dados que foram pesquisados para prospectar o período estipulado na construção dos cenários foram o Produto Interno Bruto (PIB), o índice de inflação, o percentual de crescimento da frota de veículos pesados, os indicadores ligados às importações e exportações e outros. A partir da coleta desses dados e de sua análise, estabeleceram-se indicadores para desenvolver cenários prospectivos, que foram essencialmente construídos em três dimensões e constituídos mediante a análise da variação estatística do desvio padrão da média amostral.

Para sustentar esses cenários, foram estabelecidos critérios e premissas, a fim de que, na descrição de cada um dos panoramas prospectivos, ficassem evidentes os contextos econômico, histórico e estrutural que nortearam a descrição de cada cenário proposto.

### 2.4 ANÁLISE PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO DE CENÁRIOS

De acordo com as percepções dos entrevistados quanto às forças motrizes da cadeia estudada, foram elaborados três cenários de futuro, gerando-se variações sobre as incertezas críticas e analisando-se seus impactos de acordo com os

modelos mentais definidos a partir das entrevistas e das condições e perspectivas econômicas, políticas e estruturais. A construção desses cenários propõe a visualização de futuros alternativos, em contraponto ao panorama existente, que retrata a situação da infraestrutura de transporte brasileira e os dados históricos da sua evolução. O objetivo da análise de cenários é investigar a incerteza apontada pelos entrevistados e discutir as tendências apontadas pelos mesmos. O passo a passo terá como sua primeira etapa identificar a questão central, ou seja, identificar o que os responsáveis pelas decisões estarão pensando futuramente (SCHWARTZ, 2000). Em cima da identificação da decisão central serão listados os fatores-chave que influenciam no sucesso ou fracasso e, posteriormente, serão listadas as forças motrizes do macroambiente que influenciam os fatores-chave.

Antes da construção dos cenários, baseada nos resultados obtidos através do roteiro semiestruturado de entrevista, ocorreu a classificação por hierarquização de acordo com a importância e a incerteza desses fatores-chave e forças motrizes (SCHWARTZ, 2000). Por último, foram analisados os resultados obtidos através da prospecção de cenários com intuito de se analisarem as implicações que cada panorama produziu. Dessa forma, pretende-se proporcionar aos gestores do segmento petroquímico de segunda geração, uma preparação adequada de médio e longo prazo para a tomada de decisão sobre a melhor distribuição da matriz de transportes que, de acordo com os cenários plausíveis construídos, poderão futuramente estar disponíveis.

## 2.5 CONSOLIDAÇÃO DA PESQUISA

A análise dos dados ocorreu conjuntamente, à medida que os mesmos iam sendo coletados, e de forma simultânea às novas pesquisas. O método utilizado, a análise de conteúdo, comparou as respostas de cada entrevistado relacionado ao tema proposto a partir do roteiro de entrevista. Posteriormente, procurou-se agrupar em dados tendenciosos e duvidosos o conteúdo analisado, a fim de consolidar uma resposta final para cada item dos temas propostos no roteiro. Por fim, foram relacionadas as respostas obtidas em cada tema com o intuito de se verificar a existência de conexões entre cada item avaliado nos temas propostos.

Os resultados obtidos através da análise de conteúdo foram combinados com os estudos e bibliografias pesquisados. Cada fragmento pesquisado teve seu

conteúdo exhaustivamente estudado para que, posteriormente, se tivesse um direcionamento da próxima etapa.

Para relacionar todas as esferas dos conteúdos explorados, entrevistas, conteúdos de artigos, livros e publicações, utilizou-se a Pesquisa Explicativa. Esta modalidade de pesquisa registra fatos, analisa-os, interpreta-os e identifica suas causas, sendo uma prática que define modelos teóricos, amplifica as generalizações, relaciona e gera hipóteses, forçando uma dedução lógica (HEGENBERG et al., 2012). Segundo o autor, essa pesquisa exige uma reflexão, teorização e síntese a partir do objeto de estudo. Ela visa a identificar fatores que contribuam para a ocorrência dos fenômenos ou variáveis que influenciam o processo.

Portanto, a consolidação da pesquisa ocorreu a partir da combinação da matriz dos dados estruturados através da Pesquisa Explicativa, combinada ao processo de Planejamento de Cenários. Este esteve relacionado aos estudos, artigos e entrevistas aplicadas sob o Roteiro de Entrevista Semiestruturado e, principalmente, nas premissas econômicas pré-estabelecidas nas três dimensões dos panoramas descritos.

## 2.6 DELIMITAÇÃO

As delimitações da pesquisa estão ligadas a questões geográficas, sociais, físicas, econômicas, políticas e logísticas. Na questão geográfica, o estudo está limitado a investigar apenas as regiões Sul e Sudeste, devido à concentração, na referida região, de 75% da produção do setor petroquímico. Cabe ainda registrar que, dos quatro polos petroquímicos existentes no país, três estão situados nessa região.

Os modais de transporte escolhidos como parte do objeto deste trabalho foram o rodoviário, o hidroviário, o ferroviário e o dutoviário. O modal de transporte aéreo, devido a questões físicas como, o volume de carga, foi excluído desse estudo por não ser utilizado pela indústria do segmento. O modal de transporte aéreo também foi desconsiderado por apresentar altas tarifas praticadas pelas companhias aéreas do setor de transporte de cargas (BERTAGLIA, 1998).

Por último, não serão entrevistados gestores do setor de transporte de cargas, pois a pesquisa tem o caráter de obter a visão das empresas do segmento petroquímico de segunda geração. Sendo assim, não seria cabível entrevistar agentes que pudessem produzir conteúdos tendenciosos com relação ao posicionamento de mercado.

### 3 TRANSPORTE E INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

#### 3.1 HISTÓRIA DO TRANSPORTE

A história dos transportes está ligada às grandes invenções do homem e à sua habilidade em criar ferramentas. Desde a domesticação dos animais até a invenção da roda, por volta de 3200 a. C., teve início a utilização de equipamentos para transportar qualquer tipo de objeto. O primeiro sistema de estradas foi desenvolvido pelos romanos e possibilitou a expansão territorial e a consolidação do Império Romano.

Posterior às grandes conquistas terrestres, veio o período das grandes navegações, surgindo, nesse período, o desenvolvimento do modal de transporte de navegação. A Revolução Industrial, surgida na metade do século XVIII, introduziu a utilização das máquinas a vapor e sua aplicação à indústria. No século XIX, os ingleses desenvolveram as locomotivas a vapor a fim de escoar o crescente volume de mercadorias e, posteriormente, o transporte de passageiros. Por volta de 1854 ocorreu a inauguração da primeira locomotiva brasileira (FERREIRA; BASSI, 2011).

Em 1879, surgiram os primeiros veículos motorizados e, em 1897, foi criado o primeiro motor a combustão, que acabou por desenvolver os meios de transporte. Com o desenvolvimento mundial dos meios de transporte, ocorreu um grande e forte movimento de urbanização com a criação de estradas e vias férreas. Por fim, no ano de 1906, surge o último modal de transporte, a aviação. A consolidação dos modais de transporte, de sua infraestrutura e dos equipamentos veio com a Primeira e a Segunda Guerras Mundiais. Nesse período, os países envolvidos nos conflitos investiram pesadamente em pesquisa e desenvolvimento de modais de transporte, equipamentos e infraestrutura (FERREIRA; BASSI, 2011). A partir desse período, a tecnologia foi a protagonista para o desenvolvimento mundial dos meios de transporte de cargas e passageiros.

No Brasil, os meios de transporte e o investimento em infraestrutura tiveram, de fato, o início do seu desenvolvimento a partir do ano de 1900. A partir desse ano, o país já se utilizava de ferrovias e, em menor escala, de estradas e do transporte de navegação. Entre 1940 e 1960, ocorreu no Brasil o declínio do meio de transporte ferroviário. Na época, o governo federal optou por investir fortemente no modal de transporte rodoviário, por meio da construção de estradas, a partir da chegada das

primeiras montadoras automotivas no país. O transporte por locomotivas permanece ativo, em menor escala, nos tempos atuais, transportando, sobretudo as *commodities* agrícolas e de mineração (BARAT, 2007).

A indústria automobilística brasileira iniciou suas operações em 1940, com a primeira fábrica de motores fundada por Getúlio Vargas. Até 1918, fim da Primeira Guerra Mundial, o Brasil importava veículos automotores, mas a partir de 1919 passou a importar as peças e iniciou a montagem em território nacional. A instalação da primeira fábrica de automóveis ocorreu em 1952. O governo de Juscelino Kubitschek impulsionou de vez a entrada das grandes montadoras no Brasil e o desenvolvimento do transporte rodoviário com o forte investimento na construção de estradas. Nessa época, de fato, ocorreu uma forte perda de relevância do transporte ferroviário. Costuma-se considerar o ano de 1956 como a data do nascimento da indústria automotiva no Brasil, com o início das operações das primeiras fábricas multinacionais, Mercedes-Benz e General Motors. A partir de 1990, ocorre o último e forte capítulo da indústria automotiva brasileira, com a abertura definitiva do mercado brasileiro para as montadoras mundiais de um modo geral (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2013). Junto à modernização propiciada pela instalação das montadoras no Brasil, veio a necessidade de se construir estradas e, dessa forma, o Governo incentivou a iniciativa privada a investir na construção das vias para sustentar a instalação definitiva do modal de transporte rodoviário. A indústria automotiva foi sem dúvida quem definiu o padrão de transporte a ser utilizado no país (FONSECA, 2008).

O Brasil tem 8400 quilômetros de litoral e 50 mil quilômetros de rios navegáveis. O país foi descoberto por meio da utilização do modal de transporte de navegação, o qual, desde aquela época, sempre foi utilizado tanto no transporte de pessoas quanto no de cargas. A abertura dos portos, em 1808, foi o ponto de partida para o desenvolvimento do modal de navegação. Desde então, a construção dos portos desenvolveu o transporte de cargas através da navegação. O governo de Juscelino Kubitschek constituiu a criação do fundo da Marinha Mercante e, dessa forma, foi possível desenvolver a criação de estaleiros e portos espalhados por toda a costa brasileira (FERREIRA; BASSI, 2011).

Em 1993, teve início a era do transporte através da utilização de contêineres e a tentativa de eliminar os gargalos de ineficiência, o que proporcionou liberdade econômica e abertura de mercados internacionais para o país. A Lei de Modernização dos Portos (1993) propiciou que os navios estrangeiros operassem no país,

incentivando as importações e exportações brasileiras. Em 1997, com a privatização dos portos, investiu-se significativamente em expansão, modernização e aumento de produtividade das operações portuárias por meio do transporte marítimo (WANKE, 2010).

O modal de transporte aéreo brasileiro surgiu em 1927, operado por empresas americanas e, entre 1934 e 1938, surgiram as primeiras companhias brasileiras de aviação. Porém, até a criação da Embraer, a indústria nacional limitava-se à montagem das aeronaves. A aviação nacional foi desenvolvida pelo governo a partir da motivação militar influenciada pelas guerras mundiais. A construção dos aeroportos foi estimulada, também, pelo mesmo motivo. Posteriormente às guerras mundiais, desenvolve-se o propósito comercial, o que estimulou o transporte de passageiros e cargas (FERREIRA; BASSI, 2011).

### 3.2 MODAIS DE TRANSPORTE

Conforme Ballou (2006), existem cinco tipos de modais básicos de transporte: rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário. A maneira como o material ou produto é transportado depende das vantagens e desvantagens relacionadas à infraestrutura de transporte, ao volume transportado, aos canais logísticos de distribuição disponíveis e à qualidade e nível de serviços de entrega. De acordo com Bertaglia (2008), o Brasil tem apresentado situações críticas quanto à eficiência de alguns tipos de modais de transporte, sobretudo o ferroviário.

O modal de transporte rodoviário caracteriza-se por transportar volumes inferiores ao modal de transporte ferroviário. Caracteriza-se ainda pela utilização de veículos automotores de pequeno, médio e grande porte. Tais veículos podem conter de dois a nove eixos e diferentes modelos de carrocerias, adaptáveis aos diversos tipos de manufaturas transportadas. No Brasil, este modal rodoviário prevalece sobre as demais formas de transporte, e, embora se fale na substituição deste sistema, o caminhão tem se mostrado imbatível, principalmente quando se refere a países emergentes, onde a venda de veículos pesados cresce acompanhando a economia opulenta. A frequência de cargas fracionadas é muito grande: cerca de 60% do que é distribuído ocorre no formato porta a porta. Quando se busca um modal, são avaliadas as características da carga, volume e roteiro.



O transporte ferroviário caracteriza-se por ser uma modalidade de transporte de longo curso e baixa velocidade. Esse modal consiste em escoar matéria-prima ou produtos acabados com a utilização vagões de carga puxados por um trem. Geralmente esse tipo de transporte é utilizado para transportar matérias-primas, como grãos e minério, que representam 30% do total da carga transportada no Brasil. O ferroviário é um modal que se caracteriza por suportar grande volume e peso de carga. Este modal se utiliza de outros modais para concretizar a entrega dos produtos e insumos de uma ponta a outra.

Já o transporte hidroviário é mais utilizado para cargas específicas e em longas distâncias e possui uma significativa importância na matriz de transportes em nível mundial. Essa modalidade é ideal para transportar grandes volumes unificados; entretanto, para que seja mais utilizado, necessita de muitos investimentos em infraestrutura. Ainda conforme Bowersox et al.(2006), o modal aquaviário é caracterizado pela utilização de navios e apresenta algumas restrições de capacidade que estão relacionadas com a baixa disponibilidade de embarcações, das quais as poucas companhias do setor são as detentoras. A estrutura portuária também é um dos grandes problemas enfrentados para o seu desenvolvimento. O modal aquaviário é o meio de transporte que se desloca com a menor velocidade média e, no Brasil, tem algumas restrições pela pouca existência de canais navegáveis, apesar da grande oferta de rios na geografia brasileira; a navegação costeira é a mais utilizada nessa modalidade.

De acordo com Bowersox et al. (2006), o modal de transporte aéreo caracteriza-se pela alta velocidade de deslocamento e entrega da carga. A grande desvantagem para sua utilização está relacionada ao alto custo de utilização, o que na maioria das vezes não torna viável a sua utilização. Esse modal utiliza aeronaves que transportam geralmente produtos acabados de alto valor agregado, pequenos volumes e encomendas urgentes; por isso, sempre estará presente, mesmo que com menor participação. É um modal que possui limitações, dentre as quais se destacam a pouca disponibilidade de aeronaves e a restrição quanto ao volume e ao peso das cargas transportadas.

Por último, de acordo com Bertaglia (2008), o modal de transporte dutoviário compreende a movimentação de gases, líquidos, grãos e minérios por meio de um conjunto de tubos ou dutos, através da incidência de pressão sobre o produto a ser transportado por meio de um elemento transportador. Toda dutovia é constituída de

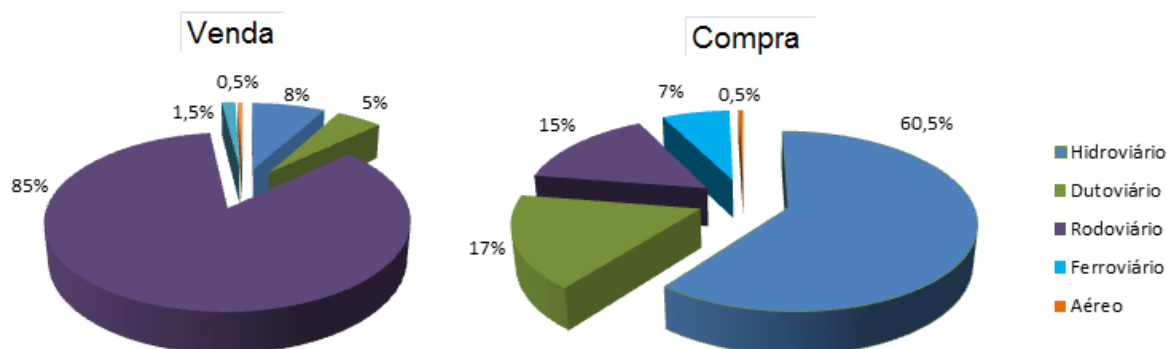
três elementos essenciais: os terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos e as juntas de união destes tubos. Geralmente esse tipo de modal é utilizado pelas empresas do setor energético (petróleo e subprodutos, álcool, gás e outros derivados) e de mineração.

Devido às expansivas dimensões territoriais e às características de cada setor econômico do território brasileiro, ocorre constantemente a utilização do transporte multimodal e intermodal. O transporte **multimodal** define-se como o movimento de cargas que utilizam de maneira combinada mais de um modal de transporte na mesma operação, porém, com a mesma empresa ou companhia transportadora. O transporte **intermodal** consiste, por sua vez, na combinação de mais de um modal de transporte; entretanto, utiliza mais de uma empresa para realizar o transporte de cargas (ABTI, 2012).

O setor químico/petroquímico, conforme ILOS (2012), o modal de transporte rodoviário é o mais utilizado por vários segmentos de mercado, inclusive pelo químico/petroquímico. Os números indicam uma dependência do segmento petroquímico, na venda de seus produtos, do transporte rodoviário, com 85% de utilização do referido modal. Dessa forma, os outros 13% são divididos entre os modais ferroviário, aquaviário e dutoviário. O modal de transporte aéreo não é utilizado no segmento petroquímico, por possuir restrições de peso e volume, além, de apresentar custos excessivos, como já se referiu.

Conforme a demonstração feita na Figura 1, as compras do segmento petroquímico apresentam um panorama diferente, uma distribuição por modal de transporte totalmente diferente do comportamento das vendas. Assim, pode-se apontar que o grande problema está relacionado à venda dos produtos, pois, como está demonstrado, existe uma dependência do modal de transporte rodoviário na modalidade de venda.

Figura 1 – Comparação entre a distribuição das matrizes dos modais de transportes petroquímicos nas modalidades de venda e compra em 2012



Fonte: Adaptado de Instituto ILOS (2012).

### 3.3 INVESTIMENTOS E INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE PARA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

A situação da infraestrutura brasileira é precária frente às necessidades de desenvolvimento e crescimento econômico e social aspiradas pela nação. O crescimento econômico projetado para o Brasil no ano de 2013, conforme o Banco Central, é de no máximo 3,1% (BRASIL, 2013). Entretanto, esse pequeno crescimento deverá causar impactos na infraestrutura logística do país. Do ponto de vista logístico, as estradas encontram-se cada vez piores, apresentando deterioração devido à falta de manutenção, o que coloca em risco, além de vidas, o escoamento da produção brasileira. Segundo o IPEA (2012), a malha rodoviária brasileira possui uma demanda reprimida de, aproximadamente, R\$ 180 bilhões em investimentos, de acordo com um estudo publicado em maio de 2010 (COPPEAD-UFRJ, 2012).

No entanto, o crescimento do PIB demandará urgentemente investimentos no setor e o desenvolvimento de novas soluções. Em agosto de 2012, o Ministro de Transportes brasileiro anunciou, junto com a então Presidente Dilma Rousseff, o Plano Nacional de Logística e Transportes: Rodovias e Ferrovias (PNLT). Tal plano prevê a duplicação de 7,5 mil quilômetros de rodovias e a construção de 10 mil quilômetros de ferrovias, em parceria com empresas do setor privado por meio de concessões. Para as rodovias, o total a ser investido foi estimado em R\$ 42 bilhões e, para as ferrovias, o programa de investimentos prevê a soma de R\$ 91 bilhões (BRASIL, 2012). Entretanto, conforme o estudo do IPEA, mesmo que sejam investidos todos esses recursos, ainda assim, haverá uma estrutura deficitária, pois o

investimento anunciado é inferior ao que previa o estudo realizado em 2010 (COPPEAD-UFRJ, 2012).

Um dos demandantes de infraestrutura para escoamento de produção é a indústria química/petroquímica, que representa cerca de 2,5% do PIB nacional (MOREIRA et al., 2012). Segundo a Abiquim, cerca de 75% do mercado da indústria químico/petroquímica está situado na Região Sul/Sudeste brasileira (ABIQUIM, 2012). Em 2012, os custos do transporte rodoviário apresentaram um aumento médio de 28,92%, tendo como base a elevação dos custos relacionados ao preço do frete médio brasileiro, aumento esse atribuído à Lei 12.619 de junho de 2012, que dispõe sobre o exercício da profissão de motorista profissional de veículos automotores (NTC & LOGÍSTICA, 2012). Todavia, o aumento do custo é apenas um dos entraves indicados pelas empresas do setor. De acordo com Geraldo Vianna, Presidente da NTC & Logística, “talvez nunca consigamos medir quanto as deficiências da nossa infraestrutura de transportes atrasam o nosso desenvolvimento”, declaração que corrobora a expressão de preocupação do setor com o elemento logístico da economia nacional (COPPEAD-UFRJ, 2012).

De acordo com BNDES (2005), a indústria petroquímica é responsável por transformar subprodutos de petróleo e gás natural em bens industriais e de consumo para inúmeras aplicações. A indústria petroquímica brasileira tem sua organização distribuída em três setores, cada um caracterizado por seu estágio de transformação: empresas de primeira geração, empresas de segunda geração e empresas de terceira geração. As empresas brasileiras de primeira geração fazem a decomposição da nafta, sua principal matéria-prima, em petroquímicos básicos; elas adquirem a nafta, que é um subproduto do refino de petróleo, da Petrobras. Os petroquímicos básicos, na forma de gases ou líquidos, são transportados em sua grande maioria para as empresas vizinhas, de segunda geração, por dutos; estas processam os petroquímicos básicos adquiridos para produzir petroquímicos de segunda geração. Os produtos intermediários produzidos abastecem a indústria de terceira geração. Já as petroquímicas de terceira geração são conhecidas por produzir os produtos de uso final, que são distribuídos ao mercado consumidor, como plásticos, fibras acrílicas e elastômeros, produtos que são transportados, em sua maioria, por meio do transporte rodoviário de cargas.

Conforme Wanke (2010), o transporte de cargas mobiliza produtos entre diversos pontos da cadeia de suprimentos, sendo um dos seus fatores chaves e

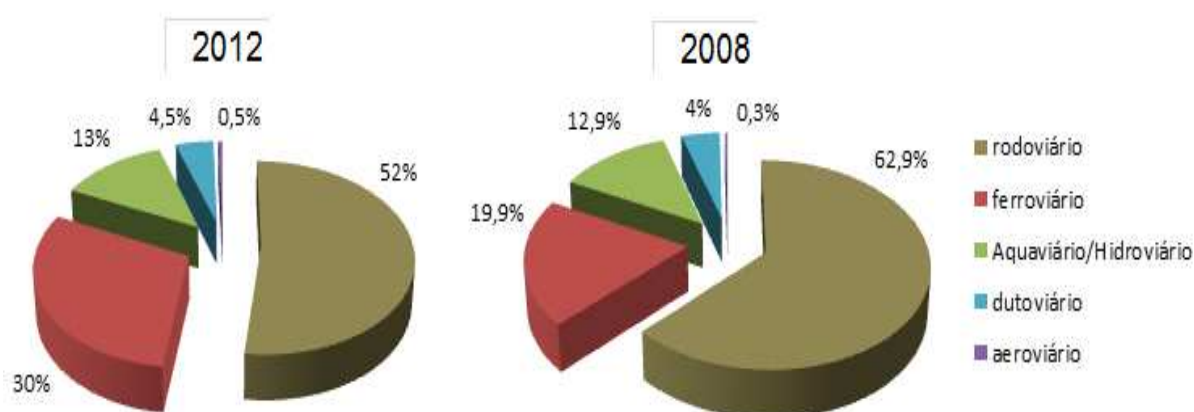
exercendo grande influência sobre o fato de a capacidade da cadeia ser tanto veloz ou confiável como eficiente. Para o autor, no que tange a transportes, a escolha fundamental de um gestor de logística e transportes é optar entre custo do transporte e a velocidade com que o produto é transportado. Relacionar esses dois fatores às características de desempenho de cada modal existente e disponível, de acordo com as condições de infraestrutura providas pelo governo, representa o grande desafio das indústrias do referido setor. Segundo o mesmo autor, o sistema de transporte brasileiro encontra-se numa encruzilhada: de um lado, há um forte movimento de modernização nas empresas, que demandam serviços logísticos cada vez mais eficientes, confiáveis e sofisticados, a fim de se mostrarem confiáveis no que diz respeito à entrega do insumo comercializado junto a seus clientes. De outro lado, existe um conjunto de problemas estruturais que distorcem a matriz de transportes e contribuem para o comprometimento da relação entre produtor e comprador.

O problema de maior relevância está relacionado à falta de opções de transporte para escoar a produção das empresas (WANKE, 2010). A Lei 12.619 de junho de 2012, que regulamentou a jornada de trabalho do motorista, reduzindo a carga horária de trabalho, diminuiu a produtividade dos veículos automotores de transporte rodoviário de cargas em aproximadamente 37%, o que produziu impactos nos custos até então praticados (NTC & LOGÍSTICA, 2012). A oferta de infraestrutura de transportes deve estar disponível a custos acessíveis a fim de viabilizar o atendimento da crescente demanda que é impulsionada pelo próprio desenvolvimento da economia brasileira; entretanto, com a Lei 12.619, os custos do transporte rodoviário de cargas aumentaram.

O outro problema apontado diz respeito às más condições das estradas brasileiras. Segundo o estudo publicado “A Percepção das Empresas Contratantes de Transporte”, as péssimas condições do pavimento das estradas, de um modo geral, podem provocar acidentes com danos materiais, fatalidades e também acidentes com danos de proporções ambientais (ILOS, 2012). A melhora do sistema de transporte brasileiro está relacionada à aplicação adequada dos recursos disponíveis para o desenvolvimento da oferta viária; logo, o Governo deve atentar para a melhor destinação possível, para que se alcancem os melhores retornos sociais e econômicos (BNDES-2012). Soma-se a isso o aumento das obras civis realizadas nos anos que antecedem 2014, devido à realização da Copa do Mundo de Futebol no Brasil.

Devido às necessidades mercadológicas, as empresas do setor preveem a expansão de sua produtividade e, com isso, alternativas para escoar o volume produtivo. Desenvolver outros modais passa a ser uma alternativa a ser estudada a fim de se viabilizar operacionalmente o escoamento da produção. Conforme o PNLT (BRASIL, 2012), o modal de transporte rodoviário foi o mais utilizado em 2012, com 52% do total da carga transportada. No ano de 1998, a situação de dependência desse modal de transporte era ainda maior, conforme a Figura 2 demonstra. Fica evidente a redução da utilização do modal de transporte rodoviário, de 62,9% para 52% do total transportado, ao longo do período, o equivalente a 10,9 pontos percentuais. Enquanto isso, houve o crescimento de utilização dos outros modais disponíveis, em especial o ferroviário, que passou de 19,9% para 30% do total.

Figura 2 – Comparação das participações dos modais de transporte na matriz brasileira 2008 - 2012



Fonte: Adaptado de ANTT – 2012

Sendo assim, a indústria brasileira necessita incentivar a utilização dos modais ferroviário e aquaviário (transporte de cabotagem e hidroviário) para que ocorra um redimensionamento da distribuição dos modais de transporte. Os produtos de alta densidade ou grande dimensão, devido aos seus elevados custos e perfil de utilização, podem ser transportados apenas por meio do transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário.

No modal de transporte aquaviário, os portos brasileiros apresentam condições estruturais precárias e carecem de maiores investimentos, sejam em

tecnologia ou até mesmo em aumento da estrutura de navegação (BRASIL, 2012). O aumento do calado para ancoragem de navios de maior porte é uma medida que deve ser adotada de forma urgente nesses portos (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2013). Do ponto de vista comercial, a situação existente em 2012 era de poucas empresas aptas (concessionadas) para operar na estrutura portuária brasileira; sendo assim, devido à baixa competitividade, os custos deste modal ainda não se oferecem de modo atrativo (FONSECA, 2008).

Da mesma forma, o modal ferroviário, oferece uma estrutura ainda mais precária, pois a maioria das vias férreas existentes foram construídas entre os anos de 1930 e 1945. Além disso, no modal ferroviário, a concessão de operação é de propriedade, em sua maioria, de apenas uma concessionária por região, o que dificulta a competitividade por melhores ofertas e a ampliação das rotas disponíveis (BARAT, 2007).

Portanto, fica evidente a importância dos modais de transporte e de sua infraestrutura na economia brasileira, com o viés de escoar a produção de todos os segmentos dessa. Em especial, a indústria petroquímica necessita de equipamentos modernos e uma prestação de serviço mais qualificada se comparada aos outros segmentos da economia do país.

Segundo Betarelli Junior (2012), a relação entre transportes e economia já era tratada no século XIX. As discussões sobre os modais de transporte evidenciam sua importância para o crescimento e o desenvolvimento econômico. De acordo com Banister e Berechman (2001), uma infraestrutura de transporte é a condição para que um país possa se desenvolver economicamente. A infraestrutura de integração dos modais de transporte potencializa a eficiência dos setores produtivos. Um país de grandes dimensões territoriais, como o Brasil, necessita de um grande investimento em infraestrutura para impulsionar o crescimento do PIB, e das exportações e aumentar a competitividade dos setores econômicos (TOYOSHIMA; FERREIRA, 2002).

De acordo com os dados publicados pelo Banco Mundial, contendo os índices de desempenho logísticos dos países, o Brasil é o líder da América Latina. O país encontra-se em 41º lugar no ranking composto por 155 países, liderados pela Alemanha. Na nota de zero a cinco, o Brasil fica com 3,20, ou quase 30% abaixo do líder, que obteve 4,11. Se levarmos em conta o potencial do país e seu tamanho, o Brasil atualmente possui um desempenho logístico fraco e, se pretende desenvolver-se, terá de investir fortemente em infraestrutura (BANCO MUNDIAL, 2010). A melhor

classificação que o Brasil obteve diz respeito ao cumprimento de prazos, em que está na 20ª posição mundial. Na qualidade e competência logística, encontra-se na 34ª posição no mundo, e, com relação à habilidade de rastrear as mercadorias durante a entrega, está na 36ª posição dentre os 155 países pesquisados.

A infraestrutura disponível para o transporte coloca o Brasil no 37º lugar e, por fim, muito mal colocado, em uma 82ª colocação no serviço alfandegário e aduaneiro. Finalmente, é importante destacar, assim como também destaca o Banco Mundial, que o bom desempenho logístico tem um efeito em cascata, pois gera resultados positivos em outros setores (BANCO MUNDIAL, 2010). O Anexo A descreve todos os indicadores relacionados ao desempenho logístico pesquisado pelo Banco Mundial em 2010.

Conforme o II Plano Nacional de Desenvolvimento, a partir da década de 1970, devido ao aumento da inflação, os investimentos com infraestrutura e transporte sofreram quedas (SANTOS; COLISTETE, 2009). Entre os anos de 1996 e 2000, os investimentos do governo federal não se converteram para uma expansão da infraestrutura, e a relação entre o investimento e o aumento do PIB manteve-se estável. Além de investir, hoje, o governo necessita conservar a infraestrutura existente.

Diante dessas constatações, os investimentos em transportes nos últimos trinta anos mostram-se insuficientes (AZEVEDO, 2004). Diante do panorama descrito, a relação entre crescimento econômico e expansão de infraestrutura deve constituir uma razão de crescimento e interdependência proporcionais. Segundo Martins (2001), não é suficiente produzir ao menor custo se os custos de transporte podem influenciar negativamente nos custos de comercialização de um produto. Grandes polos petroquímicos, por exemplo, além de produzirem a custos competitivos necessitam de um portfólio de soluções logísticas a preços competitivos para que possam proporcionar margens de lucro atraentes.

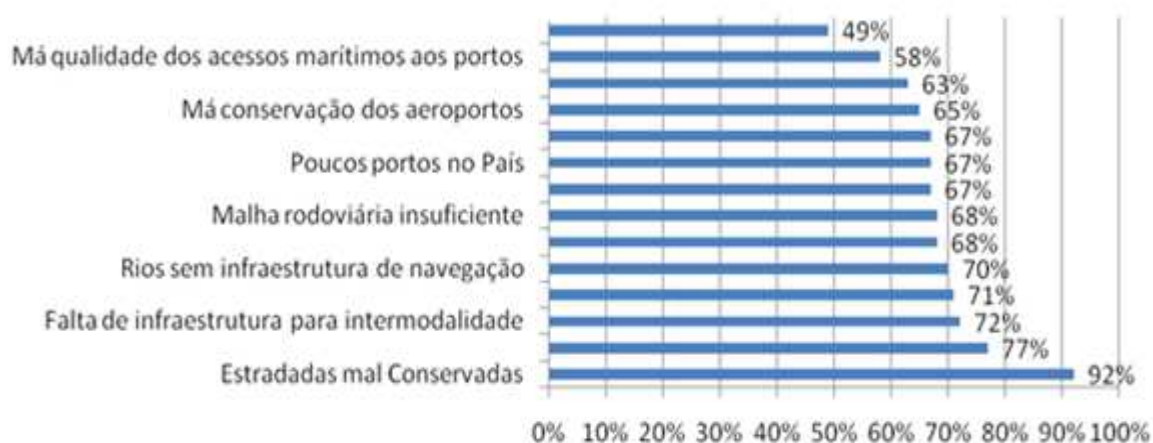
Segundo Ballou (2006), existe uma relação entre serviço público e crescimento econômico; dessa forma, o investimento público em infraestrutura deve constituir uma relação de constante crescimento a fim e gerar indicadores positivos. De acordo com esse autor, os maiores gargalos decorrentes da falta de investimento em infraestrutura de transporte verificam-se nas principais atividades produtivas: agricultura, indústria e serviços. Segundo Martins e Caixeta-Filho (2001), a melhor infraestrutura cria condições atrativas a novos investimentos privados. Entretanto, Araújo (2006) afirma que, para que se tenha o desenvolvimento econômico, não se deve levar em conta somente o investimento em infraestrutura de transporte, pois



condições econômicas, políticas e históricas também estão envolvidos e, dessa forma, os efeitos da expansão da infraestrutura de transporte não podem ser superdimensionados. As questões regionais também devem ser pesadas no momento em que se dimensiona o investimento em infraestrutura; utilizar o que cada região apresenta como recurso natural também pode ser a melhor saída.

Conforme o estudo publicado pelo Instituto ILOS (2012), os maiores problemas relacionados à defasagem de infraestrutura logística, indicados na Figura 3, mostram dependência do setor de transporte junto ao modal de rodoviário e a deficiência de infraestrutura para o desenvolvimento dos outros modais de transporte.

Figura 3 – Principais problemas de infraestrutura de transporte



Fonte: Instituto ILOS (2012).

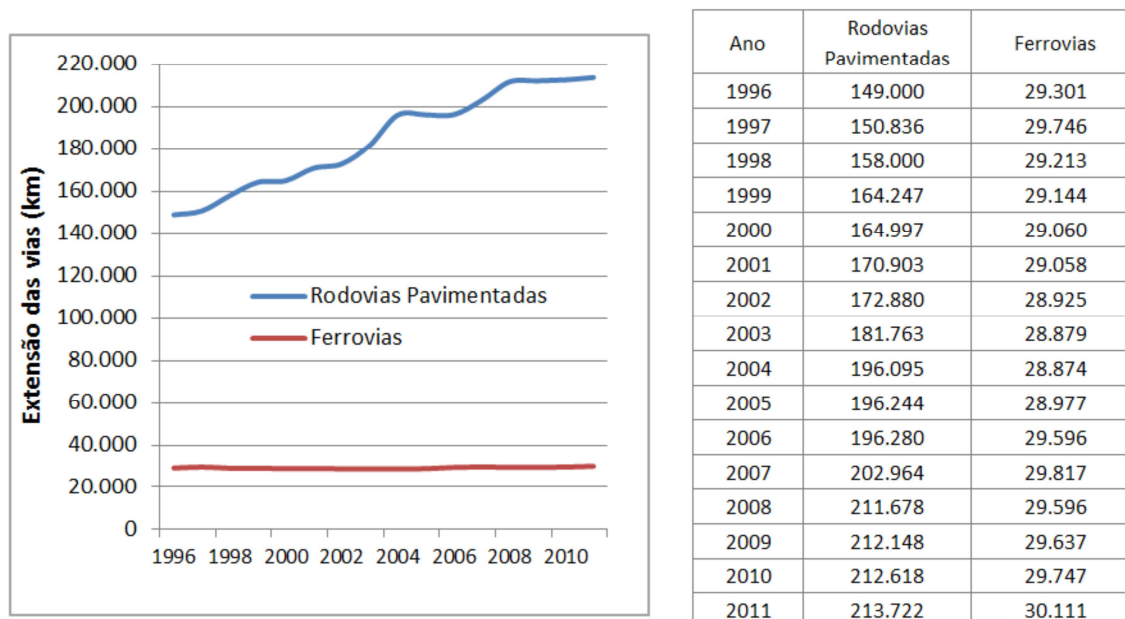
De acordo com o Relatório Final PNLT (BRASIL, 2012), o desenvolvimento dos projetos e ações referentes às demandas e aos investimentos ligados à infraestrutura de Logística e Transporte tem caráter indicativo de médio e longo prazo e está associado às demandas resultantes dos processos de desenvolvimento socioeconômico brasileiro. O resultado disso é um plano multimodal que envolverá toda a cadeia logística associada aos transportes. Ainda consta no PNLT que o desenvolvimento dar-se-á de forma sustentável e comprometido com a preservação do meio ambiente e a evolução tecnológica.

O PNLT (BRASIL, 2012) compara o Brasil aos Estados Unidos e a outros países. Na comparação, os Estados Unidos apresentam o modal de transporte hidroviário como uma matriz significativa, responsável por 30% do escoamento agroindustrial. No Brasil as

regiões de grande potencial hidrográfico não são exploradas. Assim, acaba-se subutilizando tal modal e saturando outros tipos. O governo federal brasileiro, através do PNLТ, buscará desenvolver uma distribuição modal equilibrada, de acordo com as situações geográficas e a realidade econômica brasileira. Nas últimas seis décadas, conforme o PNLТ, o modal rodoviário foi o grande responsável pelo desenvolvimento econômico brasileiro; entretanto, esse mesmo modal promoveu um desequilíbrio na distribuição da matriz de transporte e algumas heranças e consequências danosas, como a questão ambiental, por exemplo.

Até a década de 1930, observa-se que o Brasil sofreu forte influência da indústria ferroviária inglesa; contudo, após a crise de 1929 e a Segunda Guerra Mundial, a industrialização brasileira teve uma grande crescente econômica. A necessidade de se construir estradas para atender ao mercado interno, principalmente na região sudeste, desenvolveu o modal de transporte rodoviário e, dessa forma, os investimentos aplicados na construção de linhas férreas cessaram. O estudo registrado pelo PNLТ (BRASIL, 2012) demonstra a desigualdade e o desequilíbrio dos investimentos nos modais de transporte entre os anos de 1996 e 2011 e registra os altos investimentos que foram feitos no modal de transporte rodoviário, se comparado ao modal ferroviário, conforme pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Investimentos nos modais de transporte entre os anos de 1996 e 2011



Fonte: DNIT/ANTT/GEIPOT (2012).

Conforme registrado no PNLT, a frota circulante evolui a taxas de crescimento maiores que as do PIB e da população; Isso deixa claro que deve haver urgentemente um redimensionamento da distribuição dos modais de transporte no Brasil para que o PIB continue crescendo, e a oferta de infraestrutura de transporte seja adequada ao atendimento das necessidades da indústria brasileira. No âmbito administrativo, o Ministério dos Transportes vem tentando implementar uma nova estrutura organizacional, com vistas a que que órgãos como DNIT, ANTAQ e ANTT funcionem de forma eficaz na busca de soluções inovadoras. Conforme o plano, o governo brasileiro deverá buscar, nos próximos anos, a desestatização do transporte ferroviário, a reorganização portuária e o programa de concessões de rodovias. O PNLT ressalta que as condições das rodovias concessionadas são boas; porém, pode haver novos investimentos a partir de adequações contratuais. Com a privatização da infraestrutura portuária puderam ser notados avanços com relação à infraestrutura e à melhora de capacidade operacional dos portos. Por último, o modal de transporte ferroviário teve seus investimentos retomados, e isso poderá desenvolver a sua infraestrutura (BRASIL, 2012).

De acordo com análise publicada pelo COPPEAD-UFRJ (2012), para que um estudo sobre o panorama do setor de transporte possa ser abrangente, ele deverá analisar aspectos econômicos e sociais. Conforme tal análise, o setor de transportes é responsável por adicionar 4,4% de valor ao PIB brasileiro. A atividade de transporte é fundamental tanto para desenvolver o comércio interno quanto externo. De acordo com o mesmo estudo, a produtividade do transporte de carga no Brasil é medida a partir da quantidade de toneladas por quilometro útil produzida por mão de obra empregada no setor, a qual é de apenas 22% daquela apresentada no sistema norte-americano.

Um indicativo das ameaças impostas por falta de planejamento no segmento de transportes nacional aponta para o risco de se ter o serviço de transporte incapaz de acompanhar o crescimento de demanda por qualidade no setor, o que pode gerar um colapso do sistema. Ainda de acordo com o estudo referido, a frota rodoviária possui uma idade média de 17,5 anos, e as locomotivas (transporte ferroviário) têm idade média de 25 anos. As estradas apresentam, em 78% dos casos, condições ruins ou péssimas. Tal estudo também aponta que o modal ferroviário tem baixa utilização e capacidade de ocupação. Além disso, o país dispõe de pouquíssimos terminais multimodais e também suas hidrovias são subutilizadas.

O indicativo de que uma melhora no setor de transportes pode contribuir com o aumento da eficiência econômica do Brasil pode ser encontrado nos estoques. Os excedentes de estoque de produtos são mantidos pelas indústrias brasileiras ao longo da cadeia produtiva como forma de proteção frente à ineficiência do setor de transportes (COPPEAD-UFRJ, 2012). Essa ineficiência faz-se presente nos constantes atrasos na entrega de produtos, nos acidentes e roubos de carga. Um setor de transportes confiável poderia reduzir o custo de estoque, fazendo com que a indústria brasileira se tornasse mais competitiva. O investimento em infraestrutura e desenvolvimento multimodal, neste caso, seria a única solução para suportar o aquecimento econômico e o aumento da demanda do setor.

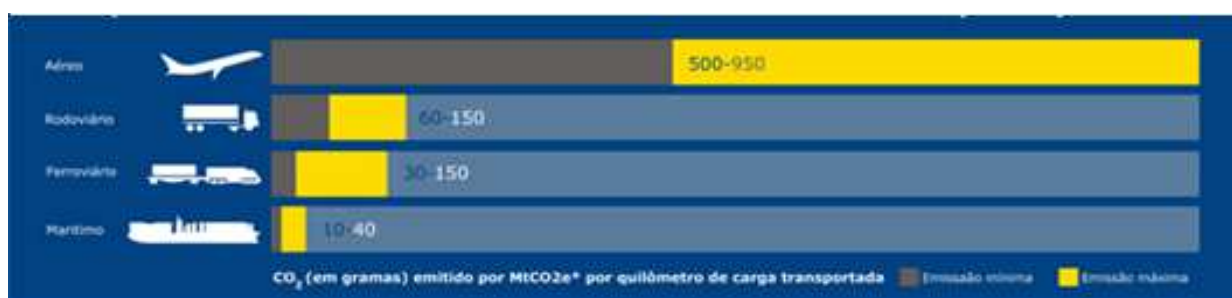
De acordo com o estudo publicado pela COPPEAD-UFRJ (2012), o Brasil apresenta uma ocupação média de 3,4 quilômetros a cada 1000 quilômetros quadrados, e os norte-americanos, 29,8 quilômetros a cada 1000 quilômetros quadrados. A partir dessa comparação, fica clara a necessidade de aumento da malha ferroviária para que se tenha um redimensionamento dos modais de transporte e, conseqüentemente, um ganho de eficiência. De acordo com o estudo citado, o crescimento do modal de navegação de cabotagem poderá melhorar a infraestrutura portuária, mas serão necessários investimentos para melhorar a eficiência operacional. Além de melhorar a estrutura portuária, o investimento em novos equipamentos e navios deve ser feito para suportar o aumento da demanda. Portanto, com o crescimento dos modais de transporte e o investimento de infraestrutura ferroviária e hidroviária, o país poderá promover uma melhor readequação da distribuição da oferta e demanda dos modais de transporte disponíveis e a preços mais atraentes para escoar a produção brasileira (BRASIL, 2012).

Conforme a publicação feita pelo ILOS (2012), na percepção das empresas contratantes de transporte, os gastos em transporte no Brasil são significativos mesmo comparativamente a países com ampla área territorial e grande volume de produção, como os Estados Unidos. Segundo maior exportador mundial em 2010, os Estados Unidos destinam 4,1% da receita líquida de suas empresas à movimentação de cargas, 10% menos que no Brasil. Essa diferença se dá por uma melhor distribuição e utilização de outros modais de transporte por parte de empresas norte-americanas. A utilização desses outros modais mais econômicos e menos nocivos ao meio ambiente, como os modais ferroviário, hidroviário e dutoviário, propiciam uma maior qualificação dos modais de transporte. Nos Estados Unidos, a maior parte da

produção das empresas é transportada através do modal de transporte ferroviário, diferentemente do Brasil, em que é mais utilizado o modal de transporte rodoviário.

Com aumento da utilização das modalidades de navegação e transporte ferroviário e a consequente redução de utilização do rodoviário, teremos uma redução da emissão de substâncias poluentes. A Figura 5 mostra a comparação relacionada à emissão de poluentes entre modalidades de transporte utilizados no Brasil.

Figura 5 – Impacto em emissão de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)



Fonte: Mercosul-Line (2013).

A comparação entre os modais mostrou que o fluvial é mais vantajoso que o rodoviário em dois aspectos: econômico e ambiental. Na questão ambiental, o impacto proveniente da utilização em maior escala do transporte rodoviário é em média três vezes maior que o produzido pelas modalidades de navegação e ferrovia. Verificou-se que o principal impacto gerado pelos caminhões é o aquecimento global. Nessa comparação não está considerado o transporte em volume transportado (PEREIRA; BRITANI, 2010). O modal de transporte ferroviário também segue a mesma linha e é mais econômico. Portanto, com o aumento de utilização de outros modais, teremos uma consequente redução da emissão de poluentes.

Sendo assim, segundo o referido estudo, na percepção das empresas contratantes de serviços logísticos, qualquer crescimento do PIB brasileiro nos próximos anos exigirá uma maior atenção por parte do governo e das empresas (embarcadoras e transportadoras) relacionadas à movimentação da produção brasileira. O governo vem buscando investir em infraestrutura na busca de uma matriz de transporte mais equilibrada; resta saber se os investimentos serão suficientes para sustentar o crescimento econômico do país nos próximos anos (BRASIL, 2012).

A bibliografia analisada e os estudos propostos poderão contribuir para a pesquisa alvitrando alguns conceitos relacionados ao problema proposto: prospectar

cenários para infraestrutura de transporte do Brasil. Os principais conceitos registrados pelos estudos investigados referem-se ao tamanho do investimento que será aplicado para a recuperação e modernização da infraestrutura viária disponível. A relevância deste investimento será preponderante para analisar quais infraestruturas da matriz de transporte poderão apresentar evolução e, dessa forma, apontar quais são os modais que poderão ser protagonistas em médio e longo prazos para que a indústria petroquímica de segunda geração dimensione a matriz de distribuição de sua produção. A expansão das vias ferroviárias, a ampliação das vias de transporte rodoviário e a modernização dos portos brasileiros terão grande importância para o crescimento do país. Relacionar o crescimento da economia brasileira ao redimensionamento da matriz de transportes requer considerar e prospectar se o tamanho dos investimentos aplicados serão necessários para promover a expansão dos negócios do setor. Será importante comparar, por meio dos estudos publicados pelo Ministério dos Transportes, de fato o tamanho dos investimentos e como se dará a sua distribuição dentro da infraestrutura que cada modal da matriz de transporte requer. As dimensões a serem analisadas devem perfazer aspectos estruturais, econômicos, geográficos, ambientais e culturais. Cada dimensão deve ser pensada como uma variável que poderá influenciar na composição da estrutura viária oferecida as indústrias brasileiras.

### 3.4 SETOR PETROQUÍMICO DE SEGUNDA GERAÇÃO

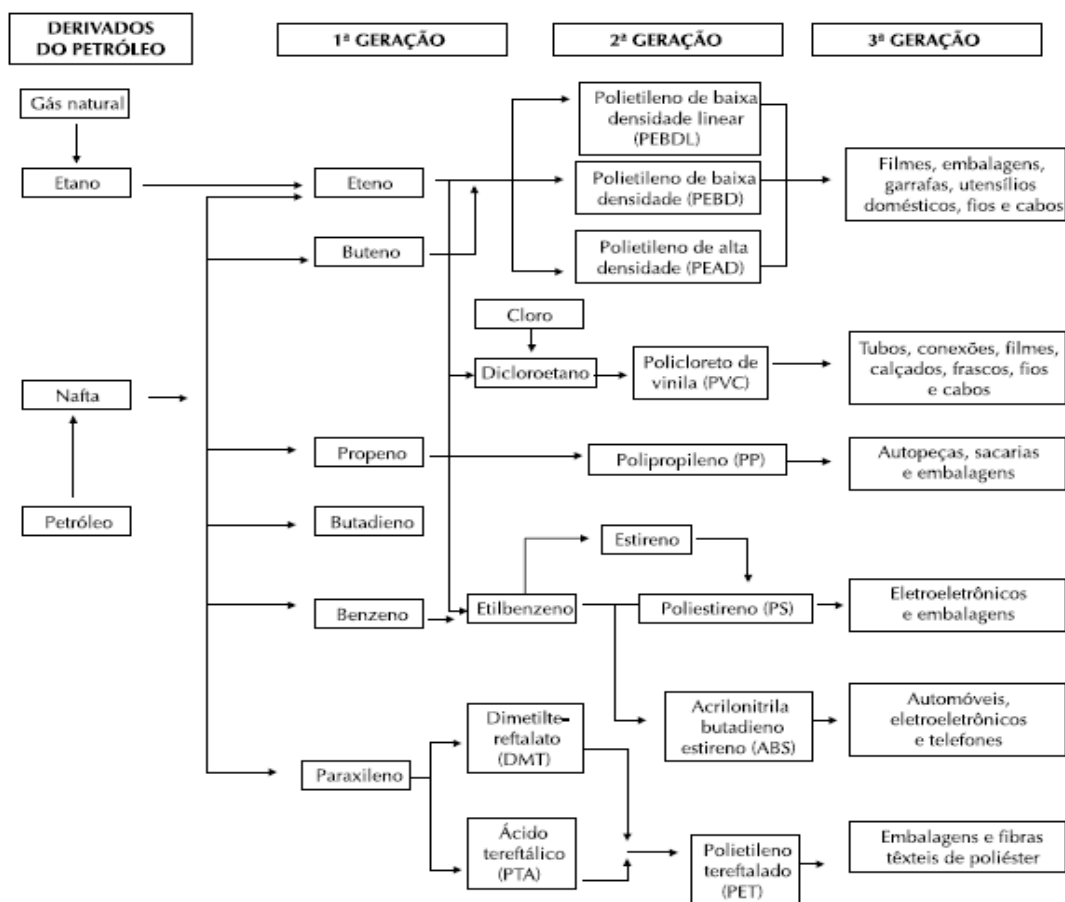
O setor petroquímico é uma subdivisão do segmento químico e, do ponto de vista do contexto selecionado para o estudo, somente o segmento petroquímico brasileiro representa 1,5% do PIB do país e gera mais de 320 mil postos de trabalho (ABIQUIM, 2013). Dessa forma, desempenha um papel extremamente importante na economia do país, pois, hoje, o Brasil é o maior e mais importante produtor da indústria petroquímica básica da América Latina. Atualmente, existem quatro polos petroquímicos no Brasil, localizados em São Paulo, Bahia, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, ou seja, três desses quatro polos estão situados dentro das regiões de objeto desta pesquisa, regiões Sul e Sudeste (BNDES, 2010).

Conforme Cardoso (2004), a cadeia petroquímica constitui-se de unidades ou empresas de primeira geração, que são as produtoras de básicos petroquímicos – olefinas (eteno, propeno e butadieno) e aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos) – e

de unidades ou empresas de segunda geração, que são, sobretudo, as produtoras de intermediários e resinas termoplásticas. As empresas de terceira geração, mais conhecidas por empresas de transformação plástica, são os clientes da indústria petroquímica que transformam os produtos da segunda geração e intermediários em materiais e artefatos utilizados por diversos segmentos, como os de embalagens, construção civil, elétrico, eletrônico e automotivo. A competitividade da indústria petroquímica está intimamente relacionada aos seguintes fatores: escala de produção, integração, disponibilidade de matéria-prima, tecnologia, facilidade de acesso ao mercado consumidor e custo de capital.

As unidades produtoras que formam um polo petroquímico são, principalmente, as de primeira e segunda gerações, que podem estar industrialmente integradas ou não. Uma maior integração vertical pode assegurar maiores economias de escala e escopo. No Brasil, as unidades de primeira e segunda gerações foram implantadas de forma não integrada com pulverização da produção e limitações na eficiência econômica das empresas pela impossibilidade de completa apropriação das economias de escala e de escopo (LEONARDI, 2009). A Figura 6 descreve como se divide a estrutura de um polo petroquímico no Brasil.

Figura 6 – Estrutura de um Polo Petroquímico



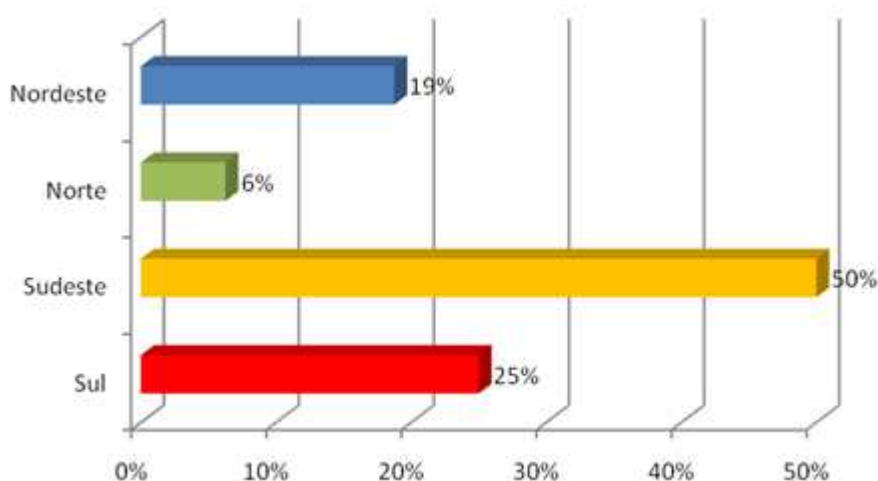
Fonte: MOREIRA et al., 2007.

### 3.5 PERSPECTIVAS PARA DISTRIBUIÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE PARA 2020

As regiões Sul e Sudeste brasileiras são responsáveis por cerca de 75% do mercado de exploração de petróleo e de seus subprodutos. As indústrias química e petroquímica utilizam esses subprodutos e, por essa razão, concentram-se nessas regiões (D'ÁVILA, 2002). A concentração geográfica relacionada à indústria do petróleo e da petroquímica, de acordo com Cardoso (2004), indica as regiões Sul e Sudeste como mais proeminentes em termos de contribuição para o segmento petroquímico (Figura 7).



Figura 7 – Distribuição do segmento de Petróleo e Petroquímico



Fonte: Adaptado de Logística do Petróleo – Transporte e Armazenamento (2004)

A indústria química e petroquímica brasileira poderá elevar seus investimentos para US\$ 167 bilhões até 2020, aproveitando as oportunidades geradas com o crescimento da economia, com a expansão da indústria renovável, a reversão do déficit da balança comercial e, principalmente, pela exploração do pré-sal. Além desses US\$ 167 bilhões, o setor pode comprometer US\$ 32 bilhões para as atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação, segundo estudo realizado pelo economista e professor do Departamento de Engenharia da Produção da Escola Politécnica da USP, João Furtado, para a Abiquim (INOVAÇÃO UNICAMP, 2010). Dessa forma, o segmento deverá se preparar para um incremento no volume produtivo e um aumento significativo da demanda de transporte para suportar o escoamento desse volume.

O grande problema enfrentado pelas indústrias desse setor diz respeito à falta de alternativas para transportar sua produção. Com o desenvolvimento econômico brasileiro e a falta de investimentos empregados na ampliação da infraestrutura viária e dos modais de transporte, as indústrias do setor poderão vir a sofrer um colapso devido à incapacidade para transportar e entregar aos seus clientes os produtos comercializados.

Conforme estudo do Instituto de Logística e *Supply Chain* (2012), as indústrias deste segmento utilizam, em sua maioria, o modal de transporte rodoviário, para escoar a sua produção. Entretanto, três outros modais devem ter seu desenvolvimento contemplado nos próximos anos para que não ocorram problemas

de transporte no setor. O modal de transporte de cabotagem, que está fundamentado na navegação costeira, é uma grande aposta do setor; todavia, a falta de empresas no segmento dificulta a competição por ofertas de rotas e preços competitivos (FONSECA, 2008).

Também é válido destacar a precariedade dos portos brasileiros, o que não contribui para o desenvolvimento do setor. Conforme o Relatório Final do Plano Nacional de Logística e Transportes (2012), estão previstos investimentos no setor; no entanto, os maiores investimentos contemplados no plano serão destinados à infraestrutura dos modais rodoviário e ferroviário, pois o governo entende que, por ora, são mais necessários. No modal de transporte ferroviário, a competitividade é ainda menor devido ao amplo domínio de apenas algumas empresas concessionadas e aptas para operar as atuais linhas férreas existentes no território nacional. De acordo com a *Central Intelligence Agency* (2011) o modal de transporte ferroviário apresenta uma menor disponibilidade de infraestrutura de transporte. Para impulsionar a expansão da construção de novas vias ferroviárias, uma alternativa seria desenvolver parcerias com empresas privadas para subsidiar tal construção, a fim de estimular a competição das empresas do setor com as empresas detentoras de outros modais disponíveis (PNLT, 2012).

Por último, o transporte dutoviário, aquele que é efetuado no interior de uma linha de tubos ou dutos através da incidência de pressão sobre o produto a ser transportado por meio de um elemento transportador, é ainda menos explorado, visto que o alto custo para a construção da linha acaba por dificultar a sua utilização. Atualmente, este modal é utilizado, sobretudo, dentro dos polos petroquímicos, entre empresas que completam a cadeia produtiva do setor, e em pequenas distâncias devido ao seu altíssimo custo de implantação (CARDOSO, 2004).

Portanto, o problema a ser pesquisado remete à falta de infraestrutura de transporte para escoamento de produção no Brasil. Por se tratar de um problema complexo, dado o número de atores e variáveis envolvidos, entende-se que propostas sobre este tema necessitam de abordagens que possam contemplar diferentes dimensões do problema e que possam ser analisados em perspectivas de médio e longo prazos. Adiciona-se aqui o componente de imprevisibilidade sobre as análises realizadas, dado o cunho estrutural que o elemento logístico apresenta para um país.

Cada tipo de negócio apresenta vulnerabilidades quanto às surpresas e às incertezas futuras, que alteram o plano de negócios de uma companhia ou segmento.

No segmento de segunda geração petroquímico, o quadro não é diferente: as incertezas sobre as possibilidades ligadas à matriz de distribuição dos modais de transporte e à infraestrutura relacionada não podem ser eliminadas. Entretanto, estudar possibilidades futuras das quais o segmento poderá usufruir em médio e longo prazos torna-se uma alternativa de planejamento e promoção de prática transformadora. Dentro desse contexto, conforme, Moritz et al. (2012), surge a importância da prospecção ou análise de cenários, para tentar diminuir os impactos das incertezas futuras e, ao mesmo tempo, ofertar caminhos estratégicos para o porvir. A abordagem metodológica sobre cenários propõe a extrapolação de uma determinada tendência, admitindo a continuidade e regularidade dos fatores presentes como premissa básica do exercício da especulação.

## 4 CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES

Para construir os cenários nas três dimensões propostas neste estudo, foram desenvolvidos conjuntos de indicadores em três linhas distintas: indicadores econômicos, indicadores de infraestrutura e transporte e, por último, indicadores advindos dos resultados extraídos da aplicação do roteiro semiestruturado de pesquisa em especialistas do setor petroquímico. O conjunto de indicadores econômicos foi estabelecido para três cenários possíveis, mediante a análise matemática da variação da sequência de dados históricos de um intervalo de tempo de pelo menos 10 anos. Os outros dois conjuntos de indicadores mensuram faixas de percentuais pré-estabelecidos a partir de um cenário mais plausível e estruturado conforme bases históricas e, sobretudo, levando-se em conta a opinião de especialistas do segmento de pesquisa.

### 4.1 INDICADORES ECONÔMICOS

Para descrever os três cenários possíveis foi determinado, a partir de pesquisa junto a órgãos idôneos, um conjunto de indicadores macroeconômicos. O Brasil tem demonstrado ser possível combinar crescimento econômico com sustentabilidade. O país destaca-se por seu desempenho relacionado às questões ambientais, além de manter cerca de 70% de sua área com vegetação natural, 12% da água mundial de superfície e 30% das florestas tropicais remanescentes (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2012). O Brasil aumentou sua produção baseada em ganhos de produtividade e no aumento da oferta de emprego, com expansão dos investimentos em atividades sustentáveis. O país continua como líder mundial na aplicação de tecnologia em energias renováveis.

O direcionamento nos investimentos como forma de aumentar a competitividade é essencial na estratégia de desenvolvimento do país. Conforme o Ministério do Planejamento (2012), para os próximos 10 anos espera-se um aumento contínuo da taxa de investimento até atingir-se a casa dos 24% do PIB nacional – que, no ano de 2012, atingiu cerca de R\$ 4,4 trilhões. Tudo o que for descrito nos

possíveis cenários, que diga respeito a aspectos econômicos, será considerado com relação ao PIB<sup>2</sup>.

De acordo com a segunda etapa de aplicação dos investimentos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2), cerca de R\$ 1 trilhão estão previstos em investimento em diversos setores; e no setor de transportes e energia estão prometidos cerca de R\$ 1,197 trilhão até o ano de 2024. O Governo Federal lançou o Plano Brasil Maior, que consiste na adoção de medidas relacionadas à política industrial. Entre essas medidas, destacam-se: benefícios fiscais relacionados à folha de pagamentos e a produtos industriais; política de compras governamentais, com prioridade para os bens produzidos no país, em especial, máquinas, equipamentos, fármacos e medicamentos; financiamento do comércio exterior; financiamento para a produção, investimento e inovação; e o novo regime automotivo, com incentivos para pesquisa, desenvolvimento e inovação.

O país também pretende aumentar sua liquidez financeira global, advinda de políticas monetárias expansionistas dos países avançados. Conforme o Ministério da Fazenda (2012), a condução da economia brasileira segue os princípios do desenvolvimento sustentável com inclusão social, inflação controlada e equilíbrio fiscal. Dessa forma, foram feitas projeções, descritas na Tabela 1, que tentaram descrever os três possíveis cenários prospectivos para a economia brasileira até o ano de 2020. Esses cenários estão representados sob a forma de indicadores macroeconômicos.

Tabela 1 – Interpretação de Dados de entrevistas relacionadas a Transporte e Infraestrutura

Indicador	Cenário Realista	Cenário Pessimista	Cenário Otimista
Crescimento do PIB (%)	3,4%	1,7%	5,1%
Inflação (%)	5,7%	7,6%	3,7%
Juros (%)	11,4%	14,9%	7,9%
Taxa Dólar média anual	R\$ 2,25	R\$ 1,75	R\$ 2,55
Investimentos em Infraestrutura (PIB %)	1,2%	0,6%	2,5%
Exportação (PIB %)	14,2%	12,4%	16,0%
Importação (PIB %)	14,1%	12,1%	16,2%

Variáveis Econômicas, 2012.

Fonte: Elaborado pelo Autor com base de dados do Ministério do Planejamento, Ministério da Fazenda, IBGE, IPEA, DIEESE e Ministério dos Transportes, 2012.

<sup>2</sup> O PIB é a soma de todos os bens e serviços finais produzidos dentro do território econômico de um país, independentemente da nacionalidade dos proprietários das unidades produtoras (SIMÕES, 2008).

## 4.2 INDICADORES RELACIONADOS A INVESTIMENTOS EM INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE

Considerando a importância que o transporte e sua infraestrutura representam para a economia brasileira, o desenvolvimento dos cenários prospectivos foi contemplado com a utilização de indicadores coletados junto às publicações do PAC (2012) e o Ministério dos Transportes. Esses indicadores representam o comportamento da aplicação dos investimentos prometidos pelo Governo. Através do PNLT, o qual faz parte do PAC, estão contemplados 1.167 projetos que totalizam 111 mil quilômetros de extensão, a um custo de R\$ 423 bilhões somente na pasta de Infraestrutura de Transporte.

Os números demonstram que o Brasil é um dos países que menos investe na infraestrutura dos modais de transporte, se comparado a países em desenvolvimento que se destacam, no cenário mundial, pelo rápido crescimento das suas economias, como os BRICS (Tabela 2). Em 2011, o Brasil apresentava a terceira maior área entre esses países, logo atrás da China, mas se mantinha na quarta posição em todos os modais, muito distante de China, Rússia e Índia, especialmente em termos de rodovias e ferrovias. O país tinha apenas 214 mil quilômetros de rodovias pavimentadas, enquanto China e Rússia tinham mais de 1,5 milhão de quilômetros.

Tabela 2 – Comparativo da Infraestrutura dos BRICS

Países (BRICS)	Área (milhões de Km <sup>2</sup> )	Rodoviária Pavimentada (milhões de Km <sup>2</sup> )	Ferrovária (milhões de Km <sup>2</sup> )	Hidroviária (milhões de Km <sup>2</sup> )	Dutoviário (milhões de Km <sup>2</sup> )
Brasil	8,5	214	29	19	14
Rússia	17	755	87	247	102
Índia	3	1569	63	23	15
China	9,3	1576	77	58	110
África do Sul	1,2	73	20	3	0

Fonte: CIA, 2011.

Considerando os modais de transporte rodoviário, aquaviário, ferroviário e dutoviário, utilizados pela indústria do segmento petroquímico, foram analisados os montantes propostos em investimentos por meio de ações lideradas pelo Governo Federal, segundo as estimativas obtidas neste estudo, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Investimento em infraestrutura por modais de transporte

<b>Indicador</b>	<b>Quantidade de Projetos</b>	<b>Custo (R\$ Bilhões)</b>
<b>Rodoviário</b>	425,00	129,8
<b>Ferrovário</b>	101,00	189,9
<b>Hidroviário</b>	57,00	20,5
<b>Dutoviário</b>	5,00	2,4
<b>Terminais</b>	25,00	2,7
<b>Portuário</b>	353,00	55,9
<b>Aeroviário</b>	201,00	22,5
<b>Total</b>	<b>1.167</b>	<b>423,8</b>

Fonte: Adaptado do Ministério do Planejamento, 2012.

A maior quantidade de projetos está prevista para ser desenvolvida junto ao modal de transporte rodoviário, o que representa 36% do total de projetos. Entretanto, em termos de extensão, o percentual eleva-se para 46% e, em termos de valores aplicados, diminui para 31% do total. Deve-se considerar que os projetos de infraestrutura rodoviária possuem normalmente extensões menores quando comparados aos projetos ferroviários ou hidroviários (IPEA, 2012).

Os projetos do modal ferroviário representam 9% da quantidade de projetos, 31% da extensão total e 45% do custo global de investimentos previstos, o que caracteriza a maior aplicação de investimentos deste modal em termos de extensão e custo. No modal hidroviário, os projetos representam 5% do montante, 22% em termos de extensão e 5% em termos de custo, o que aponta para projetos de grande porte, mas com menor custo que os projetos ferroviários (IPEA, 2012).

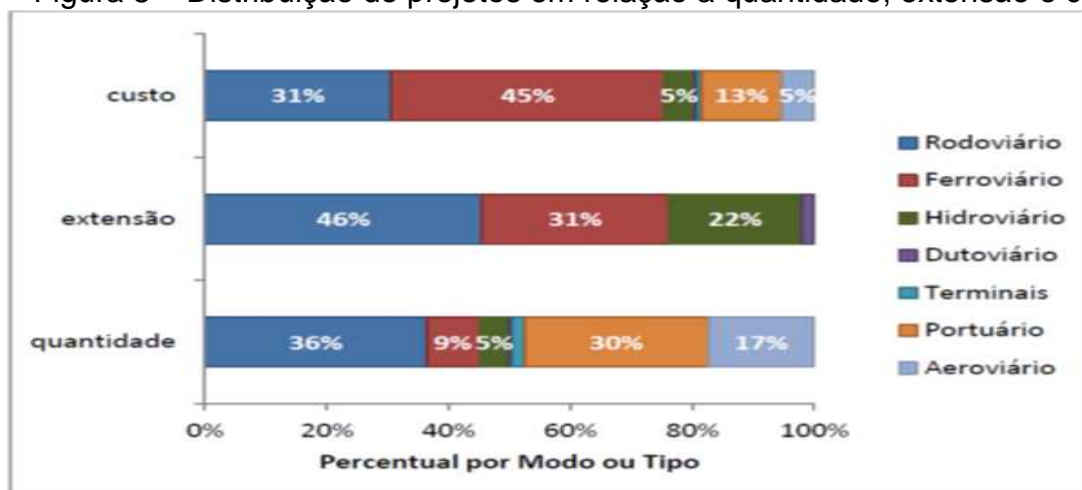
Os investimentos em terminais ferroviários, portuários e rodoviários de cargas, segundo os especialistas apontaram, podem ter seus investimentos aplicados de forma inadequada devido a processos licitatórios e leilões mal conduzidos. O Governo também pode pecar no que diz respeito à demora na liberação das verbas prometidas. Talvez as concessões sejam a melhor saída para se tentar desburocratizar o andamento das obras. Visto que a frota de embarcações de transporte hidroviário terá um crescimento aproximado de 41,84%, o ferroviário, segundo esse cenário, crescerá apenas 6,07% e, por último, o rodoviário, que necessita de recuperação, ampliação e desenvolvimento de novas vias, crescerá 11% com relação ao investimento em infraestrutura e 8,4% ao ano referente ao tamanho da frota de veículos pesados (IPEA, 2012).

Assim, haveria um aumento estimado acumulado de quase 70% da frota de veículos de carga até 2020. A partir dos dados descritos anteriormente, fica evidente que o modal de transporte rodoviário necessitaria de mais agilidade e aplicação de investimentos. O ferroviário, da mesma forma, necessitaria de mais verba e desburocratização, além da renovação de equipamentos (locomotivas), terminais de transbordo e locais para armazenamento de carga. O panorama do ferroviário, portanto, também não é muito alentador. Por outro lado, conforme os especialistas e órgãos como, a ANTAQ, por exemplo, o custo de investimento em infraestrutura do modal de transporte hidroviário é o menor dentre os modais existentes. Portanto, como o perfil de escoamento do transporte de navegação é de grande volume, menor custo de investimento e frete, o mais coerente seria investir fortemente no setor.

O número de projetos dutoviários é pequeno e considerado como de menor importância por parte do governo, em comparação aos projetos de outros modais de transporte, pois representa somente 1% do total em quantidade, 2% em extensão e 1% em custo. Já os projetos de terminais de carga ferroviários, hidroviários ou multimodais correspondem a 2% da quantidade total de projetos e apenas 1% em termos de custo. Esses percentuais devem-se ao fato de que existe uma quantidade grande de terminais hidroviários interiores distribuídos pelas principais hidrovias do país (IPEA, 2012).

Os projetos aeroviários e portuários representam 17% e 30%, respectivamente, da quantidade de projetos; entretanto, os aeroviários correspondem a apenas 5% do custo, e os portuários a 13%. Portanto, no caso dos terminais, uma parte das intervenções em portos e aeroportos apresenta custo individual relativamente baixo se comparado aos modais ferroviário e rodoviário, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Distribuição de projetos em relação a quantidade, extensão e custo



Fonte: Plano Nacional de Logística e Transportes, 2012.



Como o estudo proposto contempla os investimentos nas regiões Sudeste e Sul do território nacional, nota-se que os vetores Centro-Sudeste e Sul apresentam percentuais inferiores ao restante dos vetores nacionais, os vetores Leste, Nordeste Meridional e Nordeste Setentrional, que concentram percentuais de projetos rodoviários mais altos do que o percentual observado para o Brasil. O vetor Amazônico possui percentual similar ao percentual brasileiro. Entretanto, os vetores Centro-Sudeste, Leste e Sul apresentam os maiores percentuais de extensão dos projetos ferroviários, com valores maiores que o percentual nacional para este modal. Os maiores percentuais de projetos hidroviários, em termos de extensão, são observados para os vetores Amazônico e Centro-Norte, que concentram a maioria dos projetos de terminais em função da maior quantidade de rios navegáveis nestes vetores, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Extensão dos projetos por modal ou tipo de projeto

Vetor	Modo de Transporte ou Tipo				Total (km)
	Rodoviário	Ferroviário	Hidroviário	Dutoviário	
Amazônico	10.583	3.202	8.887	0	22.672
Centro-Norte	6.898	3.418	5.683	948	16.947
Centro-Sudeste	5.978	8.353	4.640	156	19.127
Leste	7.340	6.191	403	554	14.488
Nordeste Meridional	7.213	2.876	3.585	0	13.674
Nordeste Setentrional	6.587	3.023	151	460	10.221
Sul	5.992	6.945	1.001	0	13.938
<b>Brasil</b>	<b>50.591</b>	<b>34.008</b>	<b>24.349</b>	<b>2.118</b>	<b>111.066</b>

Fonte: Ministério dos Transportes, 2012.

Com relação aos custos de aplicação de infraestrutura por modal de transporte, a proporção de custos de projetos é preponderante para o modal rodoviário no caso dos vetores Nordeste Meridional e Nordeste Setentrional. Para o vetor Sul, por exemplo, o percentual de custos alocados ao modal rodoviário é um dos maiores projetados para este modo em nível nacional (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2012). O vetor Centro-Sudeste é o que apresenta o maior investimento de custos concentrados em projetos ferroviários, com percentuais maiores que os percentuais estimados para o país, de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5 – Custos do Projeto por Modal ou Tipo de projeto

Vetor	Modo de Transporte ou Tipo							Total R\$ Milhões
	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Terminais	Aeroviário	Portuário	
Amazônico	18.914	14.414	4.896	-	1.332	1.464	998	42.018
Centro-Norte	13.071	14.248	5.738	1.572	234	860	4.431	40.152
Centro-Sudeste	20.547	73.770	8.058	80	738	8.108	7.474	118.774
Leste	21.290	41.854	260	210	41	4.422	23.342	91.420
Nordeste Meridional	21.067	11.779	358	-	77	1.273	4.552	39.107
Nordeste Setentrional	14.908	9.246	67	500	29	3.308	4.000	32.059
Sul	20.042	24.655	1.178	-	238	3.023	11.107	60.244
<b>Brasil</b>	<b>129.839</b>	<b>189.967</b>	<b>20.555</b>	<b>2.362</b>	<b>2.689</b>	<b>22.459</b>	<b>55.904</b>	<b>423.774</b>

Fonte: Ministério dos Transportes, 2012.

A classificação dos projetos em função de sua inclusão ou não no PAC, conforme a Tabela 6, demonstra que a maioria dos investimentos e números de projetos, conforme o PNL (2012), não está contemplado dentro pelo Programa de Aceleração do Crescimento. Cerca de um terço dos projetos rodoviários, ferroviários e hidroviários encontra-se inserido no PAC, mas nenhum projeto dutoviário ou aeroviário e apenas 7% dos projetos portuários encontram-se inseridos no Programa. Os projetos previstos para os terminais, por sua vez, 60% pertencem ao PAC.

Tabela 6 – Número de Projetos de acordo com a inclusão ou não PAC

Modo ou tipo	PAC	fora do PAC	Total
Rodoviário	141	284	425
Ferrovário	32	69	101
Hidroviário	18	39	57
Dutoviário	0	5	5
Terminais	15	10	25
Portuário	24	329	353
Aeroviário	1	200	201
<b>Todos</b>	<b>231</b>	<b>936</b>	<b>1.167</b>

Fonte: Plano Nacional de Logística e Transportes, 2012.

Portanto, a maioria absoluta, com exceção dos Terminais, possui seus projetos previstos fora do PAC e mediante investimentos consolidados por parcerias público-

privadas, formalizados por Processos Licitatórios e Concessões oferecidas pelo Governo a fim de desenvolver os modais de transportes no país (BRASIL, 2013). Todavia, mesmo em menor número, os projetos dentro do PAC representam a grande maioria dos investimentos prometidos.

Com relação à evolução da frota do modal de transporte rodoviário, que é o tipo de transporte que receberá maior investimento em extensão, convém demonstrar a importância dos valores relativos às taxas de crescimento entre 2007 e 2011. No referido período, a frota de veículos comerciais leves cresceu 17,2% (4,1% ao ano). Entre os veículos pesados, o número de caminhões cresceu 34,4% no mesmo período, o que é equivalente a taxas médias de crescimento anuais de 7,0% para caminhões. Esses altos índices de crescimento demonstram o domínio do transporte rodoviário na matriz de transporte do país (ANFAVEA, 2012). Esse crescimento também deve ser considerado na construção dos cenários propostos, conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Crescimento da frota do Modal de Transporte Rodoviário

Tipo de Veículo 1999 - 2011	Frota em 2007	Frota em 2011	Crescimento %
Comerciais Leves	525.350	615.711	17,2
Caminhões - pesados	166.211	223.388	34,4
Total	691.561	839.099	21,33

Fonte: Adaptado de ANFAVEA, 2012.

#### 4.3 COMPILAÇÃO DOS DADOS RESULTANTES DO ROTEIRO DE ENTREVISTA

Originadas pela aplicação de roteiros de entrevista semiestruturado, foram coletadas informações obtidas junto a especialistas do segmento petroquímico na área de transportes. Posteriormente à coleta, foi aplicada a técnica de Análise de Conteúdo e, dessa forma, foram analisados os dados de forma isolada e foram feitos cruzamentos entre as respostas dos entrevistados a fim de se levantarem incertezas e tendências. Essas incertezas e tendências geraram forças motrizes e fatores chaves que são fundamentais para que ocorra a construção dos três cenários propostos.

Durante a aplicação dos roteiros semiestruturados de entrevista, foram coletadas respostas oriundas dos entrevistados referentes a questões de transporte, infraestrutura, política de investimentos e redimensionamento da matriz de transporte. Conforme os resultados que foram obtidos e a Análise de Conteúdo que foi feita sobre os mesmos, o Quadro 4 demonstra as tendências e incertezas relacionadas a essas questões.

Quadro 4 – Interpretação de Dados de entrevistas relacionadas a Transporte e Infraestrutura

DIMENSÕES	Temas a serem abordados	INTERPRETAÇÃO
<b>1 - Modais de Transporte</b>	1.1 - Quais as perspectivas de utilização dos tipos de modais de transporte até o ano de 2020?	Todos os entrevistados apontaram que o modal de transporte rodoviário seguirá sendo o principal modal de transporte. Os modais de transporte ferroviário e de navegação de cabotagem e através de hidrovias, também terão investimentos e ainda assim continuarão em segundo plano. As dutovias não terão investimento por parte do Governo.
	1.2 - Quais os atores-chave e elementos relevantes na utilização dos modais de transporte?	Em sua maioria, os entrevistados apontaram o Governo e as empresas produtoras como sendo os principais atores chave. Em segundo plano foram citados as empresas de transporte, sindicatos da categoria e sociedade. Apenas um entrevistado citou como ator chave as empresas montadoras do segmento automotivo.
<b>2 - Infraestrutura de Transporte</b>	2.1 - Quais os atores-chave e questões relevantes na aplicação e desenvolvimento de infraestrutura.	A maioria dos entrevistados citou o Governo, órgãos públicos e empresas privadas como os principais atores relevantes para aplicação de investimentos em infraestrutura. Em uma segunda citação ficaram as empresas empreiteiras (construção civil) e empresas concessionadas para utilização de infraestrutura.
	2.2. - Quais as perspectivas de aplicação de investimento até 2020	Quase a totalidade dos entrevistados apontou que a maioria dos investimentos devem ser realizados na aplicação de infraestrutura dos modais de transporte ferroviário e de navegação (cabotem e lacustre). Devem haver investimentos em tecnologia e equipamentos para equipar os portos e as ferrovias. Em segundo plano ficou a ampliação e expansão das estradas.
	2.3 - Fatores relevantes que podem impactar na aplicação de investimentos.	Em sua maioria os entrevistados apontaram a questão ambiental, burocracia e a obtenção de licenças liberatórias para aplicação de verba e início das obras de ampliação de infraestrutura. Em um segundo apontamento foram citados a falta de planejamento, desvio de verba e superfaturamento das obras. por último foi citado a falta de regras bem definidas de regulação para concessões e licitações a fim de evitar o monopólio e a falta de competitividade entre os modais de transporte no que diz respeito a questão financeira (custo unitário do frete de transporte).
	2.4 - Identificação dos pontos críticos que devem ser melhorados e ampliados na infraestrutura de transporte brasileira.	Essa questão teve uma resposta quase que idêntica de todos os entrevistados: devem ser melhoradas, ampliadas e duplicadas as condições das estradas, melhoradas a estrutura portuária com aumento de calado para atracação de navios de maior porte, devem ser feitas as aquisição de equipamentos mais modernos para operação em portos, expansão dos canais de navegação e expansão das vias férreas.
<b>3 - Impactos, Econômicos, Ambientais e Estruturais</b>	3.1 - Principais impactos econômicos que a falta de infraestrutura provoca.	Todos os entrevistados apontaram que a falta de infraestrutura irá aumentar os custos de transporte e custo de produto. Em segundo plano apontaram que a não aplicação de investimentos em infraestrutura aumentará o número de acidentes e fatalidades relacionados ao transporte rodoviário. Ainda indicaram que ocorrerá a perda de produtividade (avarias e acidentes), perda de competitividade da indústria nacional frente a indústria do mercado externo e um aumento do custo de vida seguido do desemprego. No modal de transporte rodoviário ainda houve o apontamento do aumento do custo da manutenção da frota e o aumento do tempo de viagem. Em outra esfera, a ambiental, quase a maioria dos entrevistados apontou o aumento da poluição (emissão de CO2).
	3.2 - Contribuições sociais e ambientais que a melhora de infraestrutura pode ocasionar.	Todos os entrevistados apontaram a redução da poluição com elemento chave. Quase a totalidade indicou a redução do custo de produto, redução do custo de transporte. Na questão econômica e social quase todos disseram que a melhora da infraestrutura de transporte deverá melhorar a distribuição de renda e aumentará o número de empregos e poder aquisitivo da população.
	3.3 - Riscos relacionados a defasagem de investimentos em infraestrutura.	Em quase sua maioria os entrevistados apontaram que a defasagem de investimentos aplicados em infraestrutura aumentará o custo logístico, aumentará o custo de insumos e produtos acabados e do tempo de trânsito das cargas. Alguns deles indicaram que essa defasagem irá impactar na economia aumentando a inflação e riscos ambientais. Alguns poucos apontaram a perda da competitividade da indústria brasileira relacionada aos altos custos, perdendo espaço para empresas exportadoras de países emergentes (China e Índia).



DIMENSÕES	Temas a serem abordados	INTERPRETAÇÃO
<b>4 - Políticas Públicas para incentivar e desenvolver a infraestrutura de transporte</b>	4.1 - Qual o risco de um investimento mal dimensionado que a questão política pode ocasionar?	Nesse item não houve pontos em que todos os entrevistados concordaram. Portanto, devem ser considerados todos os apontamentos de forma não unânime. Foram apontados a demora da liberação de recursos (burocracia), falta de planejamento (custos, cronograma e priorização) na aprovação e execução das obras. Na mesma linha, a corrupção atribuída ao desvio de verbas públicas, direcionamento de processos licitatórios pode impactar no emprego do capital. Um dos entrevistados fez referência a competição entre estados (alíquotas distintas) que ocasiona a guerra fiscal. Todos foram unânimes em afirmar que a parceria público-privada, se bem regulada, poderá trazer benefícios para a ampliação da infraestrutura de transporte do país.
	4.2 - Importância do desenvolvimento de um planejamento de investimentos entre o setor público e privado.	Todos entrevistados indicaram que a parceria público-privada é vista com bons olhos e trará benefício ao processo de investimento em infraestrutura. Entretanto, vários deles indicaram que deverá haver regulação para que não ocorra corrupção. Alguns deles relataram que a não fiscalização das concessões pode ocasionar monopólio de mercado em alguns modais de transporte.
	4.3 - Os incentivos do setor público para a privatização da infraestrutura através de consórcios podem representar riscos a competitividade do setor de transportes.	Todos os entrevistados entendem como positiva a parceria público-privada para viabilizar a aplicação e liberação dos investimentos infraestrutura. Entretanto, fica evidente a preocupação com relação a condução dos processos de alianças através de concessões e consórcios no que diz respeito a corrupção, monopólio de mercado, desigualdade na competição entre modais de transporte e, por último e principal, o aumento do custo logístico e conseqüentemente o aumento do custo de insumos e produto final.
<b>5 - Redimension. da Matriz de Transporte.</b>	5.1 - Consequências do redimensionamento da matriz dos modais de transporte.	Todos os entrevistados apontaram a redução da participação do modal de transporte e o aumento de participação dos modais de transporte de navegação e ferroviário. Quase a maioria indicou a redução dos custos logísticos e de produtos e insumos. Alguns indicaram a redução da poluição e da segurança no transporte. Poucos indicaram ao aumento da competitividade da indústria brasileira frente ao mercado exterior.
	5.2 - Riscos do não redimensionamento a médio e longo prazo.	Todos sinalizaram com o aumento da ineficiência logística e aumento dos custos de produto e serviço. Alguns poucos indicaram o aumento de estoque das empresas pela impossibilidade de escoar a produção.
	5.3 - Quais seriam e/ou poderiam existir interesses públicos e privados relacionados ao não redimensionamento da matriz de transporte?	Todos indicaram que tanto as empresas privadas de todos os segmentos, seja produtivo ou de prestação de serviço, como todas as instâncias governamentais possuem interesse em desenvolver o redimensionamento da matriz de transporte. Um dos entrevistados citou que algumas empresas, multinacionais do segmento automotivo, poderiam fazer lobby fim de frear o redimensionamento da matriz de transporte relacionada a redução da participação do modal de transporte rodoviário (produção de veículos).

Portanto, de acordo com a interpretação dos dados coletados, os cenários propostos devem ter em sua constituição os resultados relacionados à aplicação de infraestrutura e transporte. Os entrevistados apontaram as tendências e incertezas e, através dos apontamentos, as incertezas foram investigadas. Também, foram realizadas pesquisas junto a órgãos e institutos especialistas e, posteriormente, os dados obtidos foram transformados em indicadores.

## 5 CENÁRIOS

Para todos os cenários, a construção dos indicadores de prospecção foi desenvolvida levando-se em consideração três premissas básicas:

- (i) investimentos do PAC II seguindo a mesma taxa de aplicação do PAC I;
- (ii) a taxa de crescimento econômico; e
- (iii) a opinião dos especialistas entrevistados.

O primeiro cenário a ser descrito é o Realista e, posteriormente, os outros, o Otimista e o Pessimista, serão apresentados. Todos eles têm como meta estabelecer a mudança esperada na participação de cada modal na matriz de transporte brasileira, no período 2012-2020. Cabe ressaltar que, no fechamento dessa seção, foi construído um apanhado geral dos principais parâmetros estabelecidos que apresenta um resumo dos três cenários propostos.

### 5.1 CENÁRIO REALISTA

#### 5.1.1 Indicadores Macroeconômicos do Cenário Realista

A descrição desse primeiro cenário iniciou-se a partir do PIB, que em 2012 foi de aproximadamente R\$ 4,4 trilhões, prevendo-se um crescimento médio de 3,4% ao ano. Essa previsão de crescimento do PIB anual baseia-se no comportamento dessa variável no período 2001-2012, quando cresceu em média esses mesmos 3,4%. Esse percentual acumulado e projetado até o ano de 2020 representaria um PIB de R\$ 5,75 trilhões.

Logo, de acordo com os resultados oriundos da pesquisa respondida pelos especialistas, todos indicaram que o aumento do PIB sem o investimento adequado em infraestrutura acarretaria um colapso do sistema viário brasileiro e impactaria diretamente na elevação do custo dos produtos e insumos, aumentando os estoques das empresas do setor e reduzindo sua competitividade. O crescimento do PIB, neste cenário, também elevaria o valor de investimentos em infraestrutura logística do país, que, conforme a prospecção feita na Tabela 3, se considerar-se o investimento previsto acumulado para a data base aplicada (2020), seria de R\$ 962,5 bilhões aplicados em expansão e em melhoria da infraestrutura logística até o ano de 2020.

Entretanto, conforme o PAC II, estão previstos apenas R\$ 423 bilhões, divididos por modal de transporte, para as regiões Sul e Sudeste do país. A projeção dentro dos 231 projetos declarados pelo Governo, pela aplicação média de R\$ 61,55 bilhões ao ano, representaria em média 1,20% do PIB aplicados anualmente até o ano de 2020.

É necessário considerar que a atual demanda reprimida em investimentos em infraestrutura, segundo o IPEA (2012), é de R\$ 180 bilhões. Se for considerado que, com o crescimento acumulado do PIB de 2012 a 2020, chegará a cerca de 30%, esse valor de investimentos não será o suficiente. Conforme o PAC II, os investimentos em infraestrutura prometidos para as regiões Sul e Sudeste representam cerca de 42% do valor total ou cerca de R\$ 206 bilhões em investimentos até 2020. Segundo o IPEA (2012), o Brasil ainda investe pouco em infraestrutura de transporte, se comparado a outros países em desenvolvimento: o investimento público em infraestrutura de transporte no Brasil em 2010 foi de apenas 0,36% do PIB (esse valor sobe para 0,56% do PIB, se forem considerados também os investimentos privados), muito abaixo dos percentuais verificados em outros países emergentes, como China, Índia e Rússia (10%, 8% e 7%, respectivamente).

O PAC I previa investimentos na ordem de R\$ 503,9 bilhões no período do programa, mas apenas R\$ 232,2 bilhões foram investidos em infraestrutura e logística entre 2007 e 2010, dos quais apenas 11% do total previsto dos projetos concretizaram-se, e não existem dados publicados que consigam evidenciar com exatidão o valor aplicado no referido período (BRASIL REAL, 2010). Considerando-se as premissas econômicas associadas à tendência das respostas obtidas junto aos especialistas do setor petroquímico, pode-se afirmar que, se a tendência de aplicação de investimentos do PAC I for aplicada no PAC II, do valor prometido teremos apenas cerca R\$ 46,53 bilhões aplicados, enquanto a atual conjuntura exige no mínimo 4 vezes mais.

Cabe ressaltar que, ainda segundo o que os especialistas indicaram, o fatores mais comuns que afetariam a aplicação dos investimentos seriam decorrentes da má execução de projetos, da burocracia decorrente da lentidão dos órgãos aprovadores e de problemas futuros que poderiam paralisar as obras ligadas a órgãos fiscalizadores como, o Tribunal de Contas da União, por exemplo.

Com relação à inflação acumulada no período que compreende o ano de 2000 até o ano de 2012, o percentual médio situou-se em 5,7% ao ano, variando em dois pontos percentuais para mais ou para menos (DIEESE, 2013). Esse indicador será o



mesmo previsto para o ano de 2020<sup>3</sup>. O impacto desse percentual recai sobre a precificação de bens e serviços. No transporte, a inflação interfere no preço médio do frete, por causa dos reajustes anuais de salário de profissionais do segmento, combustíveis, equipamentos, valores de pedágios. Sendo assim, quem sofre o maior impacto é consumidor final, que observa o aumento dos preços constantemente. Todavia, o custo logístico, sobretudo o preço médio do frete de transporte para qualquer modal disponível, também sofre reajustes anualmente; e cabe apontar que o próprio setor da construção civil indica reajustes referentes à precificação da mão de obra e a custos de insumo (MTE, 2013). Com o PAC II o ritmo acelerado das obras de desenvolvimento de infraestrutura logística acaba por inflacionar o segmento, já que a procura está muito acentuada e a oferta de mão de obra não acompanha o mesmo ritmo (MTE, 2013).

O último indicador analisado no cenário realista é a taxa de juros<sup>4</sup>. Diminuir a taxa de juros poderá significar que vale a pena tomar dinheiro emprestado. Com a baixa rentabilidade das aplicações em títulos do Governo, os bancos, financeiras, empresas e outros investidores preferem emprestar dinheiro. Os preços podem aumentar caso a indústria nacional não esteja preparada para produzir mais. Com os juros baixos, as fábricas contam com um custo favorável para financiar a compra de máquinas e a ampliação de plantas produtivas para, assim, aumentar o volume de produção e atender à demanda de mercado. A queda dos juros reduz o custo da dívida do governo, que consegue disponibilizar mais capital para aplicar em investimentos de infraestrutura.

Para o referido cenário de financiamento de infraestrutura, aumento de volume de produção e aumento de frota de meios de transporte, é necessário que a taxa de juros esteja a níveis favoráveis. Sendo assim, conforme estudado e analisado a partir de um intervalo de 2000 a 2012, prospectou-se uma taxa de juros de 11,4% para o ano de 2020 (RF, 2013).

### **5.1.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Realista**

Com essa prospecção relativa referente ao PIB que foi desenvolvida dentro dos indicadores macroeconômicos para o período supracitado, teríamos implicações

---

<sup>3</sup> A inflação é um processo de elevação de preços que ocorre sempre que há procura maior do que a capacidade de uma economia produzir determinado bem ou serviço (BCB, 2012).

<sup>4</sup> A taxa juros é o preço do dinheiro aplicado ou emprestado (PORTAL BRASIL, 2012).

diretas relacionadas às infraestruturas dos tipos de modais de transporte disponíveis. O modal de transporte rodoviário teria a aplicação dos investimentos realizados em cerca de 140 projetos pelo Brasil, dos quais apenas 42% deles seriam aplicados nas regiões Sul e Sudeste. Ainda segundo os especialistas, a manutenção das vias existentes e a duplicação delas seriam mais importantes que a própria construção de novas. Os entrevistados apontaram que investimentos maiores deveriam ser feitos nos modais ferroviário, hidroviário e navegação de cabotagem, com o intuito de reduzir a participação do transporte rodoviário de cargas. Com a aplicação do percentual dos investimentos prometidos no PAC II teríamos a construção de aproximadamente 11.970 quilômetros de vias; entretanto, seguindo a projeção realizada no PAC I, em que a realização das obras concluídas atingiu apenas cerca de 11%, teríamos apenas a conclusão de apenas 1.319 quilômetros construídos.

Cabe afirmar que, de 2007 a 2011, tivemos 34,4% da frota de veículos pesados trafegando nas estradas brasileiras; apenas o Rio Grande do Sul possui 16.199 quilômetros, e a região Sudeste, 26.778 quilômetros (CNT, 2011). Dessa forma, considerando o aumento médio de 8,4% ao ano da frota de veículos pesados, no referido período, conforme apontado pela Confederação Nacional do Transporte (2011), fez-se uma projeção que estima um incremento de quase 70% na frota de veículos pesados contra um aumento médio de 11% de extensão de vias construídas, de acordo com a aplicação de investimentos realizadas no PAC I. O crescimento da frota de veículos pesados foi projetado até o ano de 2020 e considerou o percentual médio de 8,4% acumulado de 2012 a 2020 para estimar esse incremento na frota. Portanto, pode-se afirmar que estaríamos diante de um grave problema de infraestrutura junto ao modal de transporte rodoviário.

Assim, analisando-se o percentual de variação da participação do transporte rodoviário, entre os anos de 1998 e 2012, em que a fatia correspondente ao rodoviário recuou 10,9%, a taxa de decréscimo estimada de utilização do modal para o ano de 2020 será de 6,2%. Logo, se esse cenário se concretizasse, teríamos de investir mais em outros modais de transporte além de redimensionar os investimentos do próprio modo de transporte rodoviário.

O transporte ferroviário, por sua vez, necessita de investimentos ainda mais vultosos, segundo os entrevistados que responderam aos temas propostos no roteiro de entrevista. O Brasil possui aproximadamente 28.000 quilômetros de vias férreas, cerca de 2.000 locomotivas a vapor e 30.000 vagões em tráfego. A região Sul possui

6.576 quilômetros de vias férreas concessionadas, e a região Sudeste apresenta o percentual mais elevado de vias férreas ativas, com aproximadamente 12.900 quilômetros de vias férreas brasileiras (NUNES, 2007). Com isso, as regiões Sul e Sudeste detêm aproximadamente 70% das vias férreas operantes no território nacional. Segundo o PAC II, estão previstos investimentos na casa de R\$ 99 bilhões na ampliação do sistema ferroviário brasileiro, para as regiões de estudo, o que representa aproximadamente 52% dos valores que estão prometidos para o desenvolvimento do transporte ferroviário de cargas. Seguindo a linha de aplicação de investimentos, conforme os percentuais investidos no PAC I, poderíamos inferir que apenas R\$ 9,9 bilhões seriam de fato aplicados no PAC II. Com a aplicação do montante sugerido, apenas cerca de 1.700 quilômetros – da previsão inicial de 15.300 quilômetros prometidos – seriam construídos.

Para se ter uma ideia, a distância entre Porto Alegre e Rio de Janeiro, duas das capitais de suma importância das regiões Sul e Sudeste, respectivamente, é de aproximadamente 1.600 quilômetros. Portanto, construir apenas 1.700 quilômetros de via férrea, de acordo, com os dados esperados para esse cenário, seria absolutamente insuficiente dada a necessidade logística do país. A indústria petroquímica hoje utiliza esse modal principalmente para aquisição de insumos produtivos. Entretanto, caso houvesse uma melhor tecnologia disponível relacionada à qualificação dos vagões e terminais de carga, o segmento certamente ampliaria sua utilização, conforme afirmado pelos especialistas entrevistados. De acordo com os dados apresentados nesse trabalho, o transporte ferroviário é utilizado em apenas 1,5% do volume de vendas do segmento de estudo. Contudo, para aquisição de matéria prima, ele é utilizado em 7% dos insumos transportados, o que também pode evoluir dado que os números em níveis nacionais representam uma participação aproximada de 30% deste modal.

Se comparado aos países do BRICS, com exceção a África do Sul, o Brasil possui uma defasagem de, no mínimo, 50% em relação à utilização do transporte ferroviário. A utilização em menor escala do modal ferroviário, em favor do modal rodoviário, faz com que o produtor e o consumidor final paguem 70% a mais nos custos de transporte (FLEURY, 2002). Analisou-se o percentual de variação da participação do transporte ferroviário na matriz de transporte brasileira (Figura 2), entre os anos de 1998 e 2012, quando a fatia de participação no referido período correspondente ao ferroviário aumentou cerca de 10%. O percentual estimado de

crescimento apontado segue a mesma proporção desse período (de 1998 a 2012) que foi de 0,71% ao ano; logo, no período seguinte, de 2014 a 2020, estima-se para esse cenário um crescimento de 4,3% do modal ferroviário na matriz de transporte brasileira.

O transporte hidroviário brasileiro possui mais de 4 mil quilômetros de costa atlântica navegáveis e milhares de quilômetros de rios, e ele se subdivide em fluvial e marítimo. O transporte marítimo responde por cerca de 75% do comércio internacional do Brasil; já a modalidade de navegação fluvial é a que apresenta menores custos e menores impactos ambientais (TOCARSKI, 2007). As regiões Sul e Sudeste, objeto deste estudo, possuem três grandes hidrovias: Hidrovia Tietê - Paraná, Hidrovia Paraguai - Paraná e as hidrovias do Sul, que utilizam a Lagoa dos Patos<sup>5</sup>. Essas regiões apresentam hidrovias com grande extensão: 2.400 quilômetros na Hidrovia Tietê - Paraná; 1.278 quilômetros na Hidrovia Paraguai - Paraná, apenas na parte que corresponde ao Brasil; e, por último, cerca de 900 quilômetros nas hidrovias do Sul, o que totaliza cerca de 4.500 quilômetros de hidrovias navegáveis. Além da ampliação e dragagem das respectivas vias, investimentos em modernização em terminais, portos e tecnologia devem ocorrer em grande escala (ANTAQ, 2011).

Com relação à navegação costeira, as regiões Sul e Sudeste, se somadas, representam cerca de 2.900 quilômetros de litoral, que correspondem a 39,4% da extensão do litoral brasileiro. Caso os investimentos prometidos pelo Governo no respectivo modal sigam uma aplicação semelhante à do PAC I, dos cerca de R\$ 79 bilhões prometidos em investimentos teremos apenas R\$ 7,9 bilhões realmente aplicados. Desse montante, aproximadamente, 36% ou R\$ 2,84 bilhões apenas seriam de fato aplicados em infraestrutura de transporte hidroviário. Considerando-se que este modal transporta 13% de todo o volume produtivo escoado no território nacional, um investimento desse montante não seria suficiente para alavancar a sua utilização. Com esse investimento, seria possível ampliar e desenvolver muito pouco a infraestrutura do modal hidroviário para as regiões examinadas. Sendo assim, a partir do percentual de variação da participação do transporte hidroviário entre os anos de 1998 e 2012, a taxa de crescimento estimada para a utilização do modal para

---

<sup>5</sup> A maior parte dos rios navegáveis está situada no conjunto de hidrovias da região Amazônica, que, apesar de sediar a Zona Franca de Manaus, não possui o mesmo peso econômico de grandes centros como as regiões Sul e Sudeste, por exemplo. (CARDOSO, 2004).

o ano de 2020 será de 2%, considerando-se principalmente o incremento da frota de embarcações do referido modal de transporte.

Depois de atravessar décadas de declínio, a indústria naval das regiões Sul e Sudeste, em especial a do estado do Rio Janeiro, iniciou uma movimentação impulsionada pelo setor de extração de petróleo e começa a se transformar em um dos maiores polos de investimento. Existe uma disputa por encomendas de embarcações; os estaleiros do Rio estão injetando R\$ 2 bilhões na compra de materiais, equipamentos e serviços de fornecedores locais; entretanto, a estrutura para suportar o maior volume e movimentação segue deficitária (ANTAQ, 2012). O número de encomendas entre os anos de 2011 e 2012 foi grande e somou 386 pedidos. Entre os mais requisitados, as barcas fluviais lideram o ranking com 103 encomendas, seguidas pelos navios de apoio *offshore*, com 101; navios-sonda, com 35; e navios de produtos, com 34 encomendas.

Todavia, a produção dessas embarcações está ligada estritamente à exploração do pré-sal, e os investimentos que deveriam ser feitos na infraestrutura portuária seguem estagnados. Estima-se que a procura, até 2020, compreenderá 50 plataformas, 50 navios-sonda, 500 navios de apoio *offshore* e 130 navios-tanque. A carteira atual de encomendas inclui 42 barcas e rebocadores, estando prevista a próxima encomenda de cerca de mais de 100 embarcações desse tipo. As expectativas são ainda mais promissoras, pois, com o pré-sal, até 2020 a indústria de óleo e gás dobrará a sua participação no PIB brasileiro, passando de 10% para 20%, enquanto a indústria naval e *offshore* prevê faturar US\$ 15 bilhões por ano até o ano de 2020. As regiões Sul e Sudeste vivem um excelente momento na área de indústria naval, pois, além de novos estaleiros e de outros sendo revitalizados ou ampliados, há um intenso movimento nos outros elos da cadeia, com a chegada de empresas fornecedoras dessa atividade industrial, o que está gerando emprego e renda (JUSBRASIL, 2011). Portanto, a situação dos portos das regiões Sul e Sudeste torna-se preocupante na medida em que o volume de embarcações tem projeção de expansão, mas a infraestrutura portuária deverá continuar a mesma.

Esse incremento entre os anos de 2013 e 2020 deverá representar um aumento de frota de aproximadamente 41,84% (ANTAQ, 2012). As regiões Sul e Sudeste representam, respectivamente, 17% e 71% do polo produtivo de embarcações nacionais (COELHO, 2012). Portanto, pode-se inferir que o modal de transporte hidroviário terá grandes investimentos, porém eles estão previstos apenas

para a construção de embarcações. Para que o governo consiga sustentar o aumento da frota de navegação, será necessário que sejam investidos muito mais do que os 11% dos valores projetados, prometidos no PAC II, levando-se em consideração a aplicação de investimentos realizados durante o PAC I.

Por fim, tem-se o modal de transporte dutoviário, muito utilizado dentro da indústria de petróleo e seus derivados. Em especial, a indústria petroquímica utiliza esse modal como agente transportador para receber seus insumos em forma de gás, líquidos e granéis e também para vender seu produto acabado na mesma forma. Sobretudo nos polos petroquímicos, ele é um meio extremamente utilizado por não apresentar custos de transporte e por sua segurança (CARDOSO, 2004). A construção de vias dutoviárias, infelizmente, apresenta um preço extremamente elevado (CARDOSO, 2004); contudo, em médio e longo prazo esse custo é reembolsável na medida em que os gastos com transporte inexistem.

Conforme consta no PNLT (2012), não estão previstos investimentos dentro do PAC II, mas existem cinco projetos listados pelo Ministério dos Transportes, que representam cerca de R\$ 80 milhões para as regiões Sul e Sudeste. Os investimentos de infraestrutura para o modal dutoviário, em sua maioria, concentram-se fora da região de abrangência desse estudo. Dessa forma, como não existem investimentos previstos, não é possível prever um cenário plausível, e o pouco investimento que deverá ser realizado partirá da iniciativa privada. Sendo assim, pode-se inferir que, até o ano de 2020, não haverá aumento de capacidade e extensão para a utilização do modal para escoar produtos e insumos do setor petroquímico. Portanto, investimentos nesse tipo de agente transportador dependeriam de alianças entre empresas receptoras e produtoras do segmento de petróleo e seus derivados, ou ainda da entrada de novas empresas que necessitam desse tipo de sistema de escoamento nos mercados das regiões de estudo.

Segundo a ANTAQ, em 2011, a tonelagem exportada via transporte marítimo representou 96% do total, enquanto o volume de importação alcançou 89% com o referido modal. Ao se analisar o fluxo comercial por valor (US\$ FOB), percebe-se que essa participação vem se ampliando nos últimos anos, atingindo 84% do montante exportado e 76% do importado, ou seja, o melhor patamar desde 2007. De acordo com esse cenário, esses indicadores reforçam a ideia de que a modernização de hidrovias, portos e terminais de carga são indispensáveis para alavancar a participação no modal de transporte marítimo na matriz de transporte brasileiro. Logo,

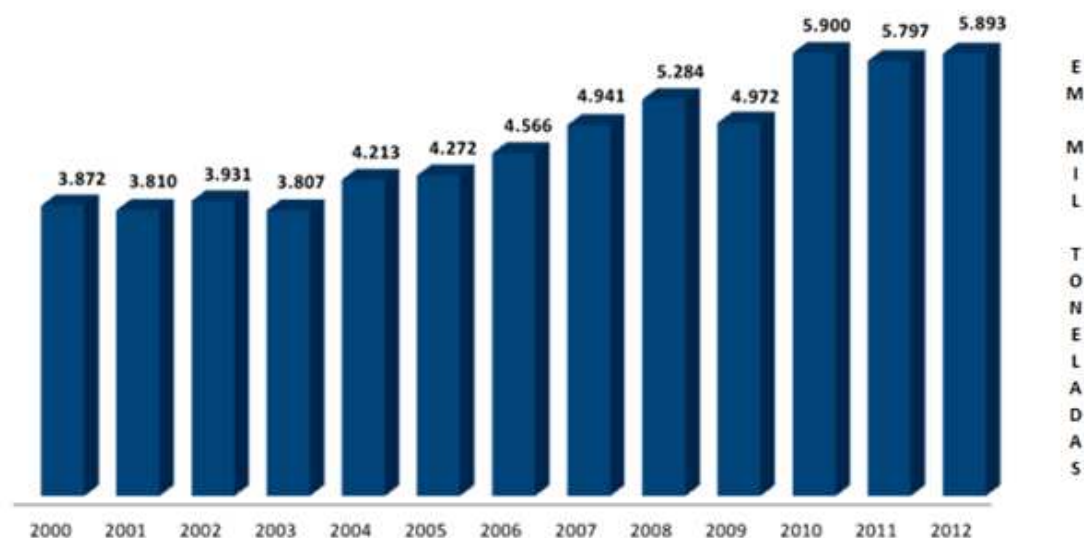
seria indispensável que o governo investisse integralmente o montante dos aproximados R\$ 79 bilhões em infraestrutura do modal de navegação. Entretanto, no PAC I, conforme já citado anteriormente nesse mesmo cenário, infelizmente foram investidos apenas 11% do valor prometido, o que influenciou a descrição desse cenário.

Na América Latina, o Brasil ocupa a posição de principal produtor de petroquímicos básicos e lidera também o ranking de capacidade dos petroquímicos de segunda geração (BRASKEM, 2013). A importância brasileira na região é resultado da reestruturação da indústria petroquímica, aliada ao crescimento da demanda de mercado. O consumo aparente de resinas termoplásticas no Brasil, das quais são efetivamente o tipo de produto produzido pela indústria petroquímica de segunda geração, tem se expandido, nos últimos anos, a uma taxa de aproximadamente 3,6% ao ano<sup>6</sup>. Esse crescimento é consequência do bom desempenho da economia brasileira, da melhor distribuição de renda e do maior poder de consumo da população brasileira (BRASKEM, 2013). Considerando-se apenas o mercado de resinas (PE – Polietileno, PP – Polipropileno, PS – Poliestireno, SM – Estireno e PVC – Policloreto de Vinila), o potencial de crescimento no consumo de plástico do mercado brasileiro pode ser observado quando comparado ao mercado consumidor de países desenvolvidos, como os EUA, onde o consumo de resinas em 2012 foi de 67 kg por habitante enquanto no Brasil foi de 25 kg por habitante (ABIQUIM, 2013). Desde o plano Real e o início da estabilização econômica no Brasil, o consumo de resinas vem subindo de forma significativa, conforme indica a Figura 9.

---

<sup>6</sup> O consumo aparente refere-se à soma do volume de produção com importações menos o volume exportado.

Figura 9 – Consumo de Resinas Termoplásticas (2º geração)



Fonte: Adaptado de O Setor Petroquímico (BRASKEM, 2013).

Esse cenário converge com a taxa média de crescimento de 3,4% ao ano apontado pela amostra dos últimos 12 anos. Sendo assim, com o evidente aumento produtivo prospectado para o ano de 2020, pode-se projetar um aumento do consumo de resinas de 28,09% até o final do período estudado, o que representa cerca de 1,68 milhões de toneladas adicionais consumidas pelo mercado, ao ano, a partir de 2020. Diante desse número, é necessário que os modais de transporte hidroviário e ferroviário possam absorver a demanda de transporte de venda produtiva da indústria petroquímica. Todavia, não se pode afirmar que os investimentos previstos nesse cenário darão suporte a esse aumento produtivo da indústria.

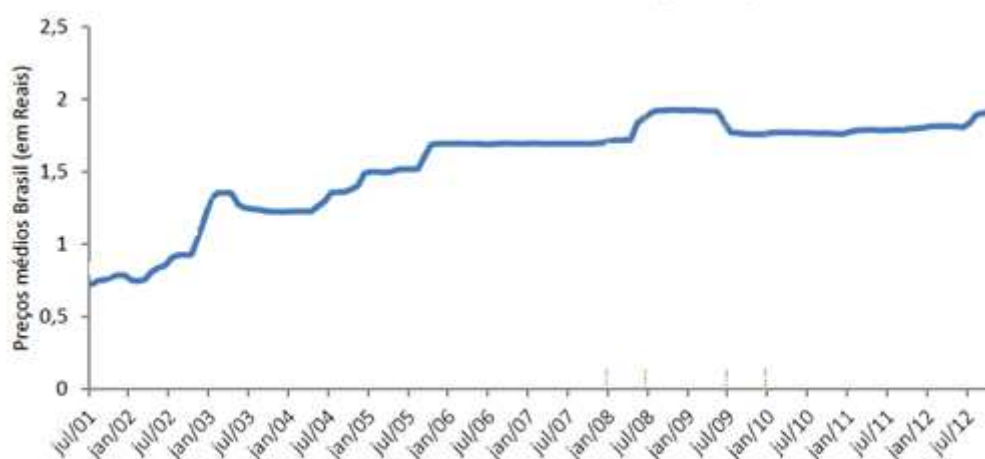
Todos os custos que envolvem a prestação de serviços, o preço do produto acabado e os insumos produtivos, evidentemente, seguem um fluxo de reajustamento todos os anos. No caso do transporte, os itens que mais pesam são o preço dos combustíveis, o preço de peças de reposição e equipamentos. De um modo geral, a inflação média entre o ano de 2000 e 2012 situou-se na casa dos 5,7%. Esse indicador foi o considerado para esse primeiro cenário.

Sabe-se que alguns itens que influenciam o custo do transporte brasileiro não seguem o índice médio de inflação. O maior exemplo disso é o valor do combustível, que possui uma taxa diferenciada. Segundo a Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2011), a carga tributária é um dos grandes problemas enfrentados pelo setor no Brasil. O combustível, por exemplo, possui 23% de seu preço destinado



ao pagamento de tributos. Cabe ressaltar que, no transporte de cargas, o combustível representa cerca de 30% dos custos do transporte (CNT, 2013). Segundo a Agência Nacional de Petróleo (ANP, 2013), de 2001 a 2012, o preço do litro de óleo diesel veio se comportando de maneira crescente. O preço dos combustíveis poderia apresentar um aumento superior, mas isso não ocorre devido à interferência do governo na regulação no percentual de crescimento (Figura 10).

Figura 10 – Preço médio do Diesel de 2001 - 2012 (por litro)



Fonte: Adaptado da ANP (2013).

Portanto, de acordo com a ANP (2013), a variação de crescimento apresentada entre os anos de 2001 a 2012, de acordo com a Tabela 8, será o indicador norteador da prospecção do panorama realista para o ano de 2020, relacionado ao aumento dos preços dos combustíveis.

Tabela 8 – Taxa média de reajuste dos combustíveis de 2001 - 2012

Diesel	Gasolina	Etanol	GLP
4,05%	4,60%	9,00%	0,07%

Fonte: Adaptado da ANP (2013)

Ainda para este cenário, considera-se o Índice de Preços ao Consumidor (IPC); o reajustamento anual também atinge os equipamentos, veículos e peças de um modo geral, e IPC é o indicador que mede essa variação. Entre os anos de 2003 a

2012, esse índice acumulou uma variação média anual crescente de 5,3% (FGV, 2013). Para esse cenário a projeção será feita em cima do mesmo apontamento, dado o comportamento da previsão do PIB brasileiro para os próximos anos.

Quando se fala em aquisição de matéria-prima ou qualquer tipo de insumo que sirva para indústria e transporte deve ser levado em conta a taxa média do valor do dólar; o segmento petroquímico tanto importa insumos como exporta produto acabado respectivamente. Os modais de transporte utilizam em sua maioria o óleo diesel, que segue a cotação de preços em níveis internacionais por se tratar de derivado de petróleo. Nesse cenário foi apontado um dólar médio para o ano de 2020 de R\$ 2,20, indicador que foi construído a partir da análise da variação do preço do dólar médio entre os anos de 2000 e 2012.

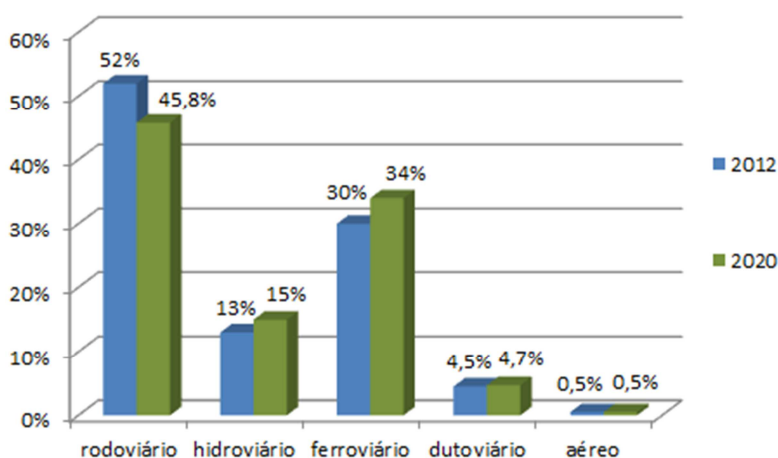
Com o crescimento dos modais de transporte hidroviário e ferroviário e a consequente redução da participação do modal de transporte rodoviário em cerca de 5%, de acordo com esse cenário, o custo do transporte tende a cair. Consequentemente, o custo final do produto seguirá a mesma tendência. Para o ano de 2020, de acordo com a descrição do cenário em questão, com um crescimento estimado de 9,86% do transporte de navegação, junto a um incremento de 41,84% de aumento de frota do modal de navegação e 6,07% do modal ferroviário, apenas para as regiões Sul e Sudeste, e relacionando-se os mesmos à participação na atual matriz de transporte, pode-se apontar uma queda do custo médio logístico. Por meio de um cálculo médio ponderado, que considerou o crescimento médio para o período e o percentual de participação na matriz de transporte por modal, os custos logísticos com relação ao produto final, aquele que chega a preço de venda para o consumidor, tendem a cair em aproximadamente 7,9% se comparado aos valores atuais.

A redução dos custos logísticos com relação ao produto final tende a ser de aproximadamente 7,9%, se for considerado o crescimento da participação dos outros modais de transporte em detrimento do transporte rodoviário para o cenário mais real. Cabe ressaltar que a modalidade de transporte rodoviário apresenta um custo superior, comparativamente aos meios ferroviário e hidroviário. Anualmente, existe a correção através da inflação e, sendo assim, os valores médios de transporte devem aumentar assim como o valor dos produtos e serviços.

De acordo com todos os indicativos construídos para este cenário mais previsível, foi desenvolvida a nova matriz de distribuição dos modais de transporte, prevista para o ano de 2020, do Brasil de uma maneira geral. Na Figura 11, percebe-

se o crescimento de participação das modalidades de transporte hidroviário e ferroviário, que passariam a representar 15% e 34% do total da matriz de transporte brasileira, respectivamente. Haveria uma queda significativa dada a participação do transporte rodoviário, que declinaria de 52% para 45,8% do total transportado. Por fim, haveria uma estabilidade da participação do transporte aéreo e dutoviário, que ficariam em torno de 0,5% e 4,7%, respectivamente.

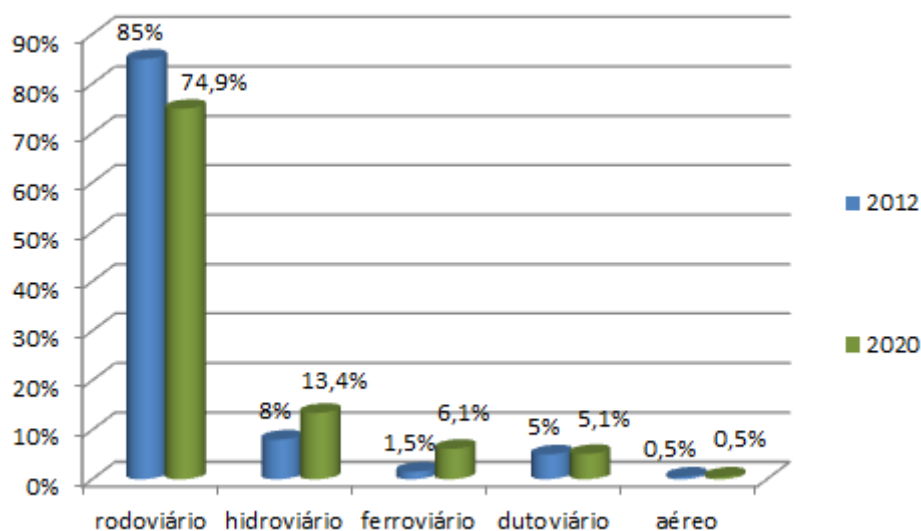
Figura 11 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Realista



Fonte: Elaborado pelo autor.

Finalizando esse cenário principal, denominado de realista, em que o grande objetivo é inferir a matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração para as vendas desse segmento, utilizou-se a mesma base de cálculo e premissas aplicadas para a prospecção do redimensionamento da matriz de modais genérica brasileira para o ano de 2020. Sendo assim, conforme os percentuais apontados para esse cenário realista, a distribuição da matriz dos modais de transporte do segmento petroquímico, para o ano de 2020, na modalidade de venda de produto acabado, teria uma nova distribuição, conforme a Figura 12 demonstra.

Figura 12 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Realista



Fonte: Elaborado pelo autor.

O gráfico aponta uma queda brusca de utilização do modal de transporte rodoviário, em aproximadamente 10 pontos percentuais, e um crescimento acentuado da participação dos modais hidroviários e ferroviários, em aproximadamente 5 pontos percentuais, em ambas as modalidades. Como já foi mencionado anteriormente, o transporte rodoviário é a modalidade que apresenta os maiores custos e, com a redução de sua utilização, a indústria do segmento petroquímico deverá obter uma economia referente aos gastos com transporte.

## 5.2 CENÁRIO PESSIMISTA

### 5.2.1 Indicadores Macroeconômicos para o Cenário Pessimista

O cenário pessimista teve como base as premissas iniciais indicadas no cenário realista. A descrição desse cenário inicia-se com a projeção da variação do PIB que, segundo consta na indicação formalizada na Tabela 1, tem seu crescimento anual projetado de apenas 1,7%. Essa taxa de crescimento equivale à metade daquela prevista no cenário realista, e é somente um pouco inferior ao crescimento econômico observado no período 2011-2013, que se situou em torno de 2% ao ano. Esse percentual médio projetado até o ano de 2020 representaria um PIB acumulado

de R\$ 5,03 trilhões, cerca de 12% menor do que o PIB prospectado para o cenário realista. O aumento menor do PIB poderia reduzir o valor de investimentos em infraestrutura logística do país. Entretanto, esse menor volume de investimentos, frente ao cenário mais realista, poderia não suportar o escoamento e a demanda produtiva da indústria brasileira.

Como a taxa de crescimento do PIB nesse cenário é inferior ao índice do cenário realista em 12%, o índice de 1,20% ao ano – projetado pelo Governo Federal na aplicação de infraestrutura de transporte – recuará para 1,08%. Ou seja, os investimentos anuais reduzir-se-iam dos R\$ 61,55 bilhões anuais para cerca de R\$ 54 bilhões anuais até o ano de 2020. Frente à atual demanda reprimida declarada pelo IPEA (2012), de cerca de R\$ 180 bilhões em investimentos em infraestrutura por ano, nesse cenário o panorama agravar-se-ia ainda mais. De acordo com a projeção não muito otimista desse panorama, segundo o IPEA (2012), atualmente, se comparado a outros países em desenvolvimento, o investimento público/privado em infraestrutura de transporte no Brasil em 2010 situa-se em 0,56% do PIB, muito abaixo dos percentuais verificados em outros países emergentes (China, Índia e Rússia), que aplicaram entre 7% e 10%. Sendo assim, se seguíssemos essa projeção, o percentual em investimentos projetados do PIB nacional para 2020, situar-se-ia por volta dos 0,49% para a aplicação de investimentos, aumentando ainda mais o déficit em infraestrutura.

Seguindo o percentual efetivo de investimentos realizados no PAC I, em que foram aplicados somente 11% do total previsto, se fosse aplicado o mesmo índice orçamentário no PAC II e inferida uma redução média de 12% dos investimentos em decorrência da redução do PIB projetada para esse cenário, considerando-se as premissas econômicas e a tendência das respostas obtidas junto aos especialistas do setor petroquímico, o valor prospectado a ser aplicado em investimentos seria de apenas R\$ 41 bilhões ao ano, e a atual conjuntura exigiria um mínimo de 4,5 vezes mais.

A projeção do índice inflacionário para o respectivo cenário prevê uma variação de aproximadamente 7,6% ao ano. Esse indicador será o mesmo previsto para o ano de 2020. O impacto desse indicador recairá sobre a precificação de bens e serviços, que elevará demasiadamente os custos. Os custos médios de frete, que relacionam os insumos do transporte que sofrem impactos diretos através da variação dos indicadores macroeconômicos, poderão tornar a indústria brasileira ainda menos

competitiva se comparada aos países emergentes que registram custos logísticos inferiores.

Supondo uma taxa de juros para esse cenário de 14,9% ao ano, os preços dos insumos e produto final tendem a aumentar em decorrência do aumento das dívidas contraídas pelos investidores que, objetivando crescimento, financiaram veículos, produção, aquisições de um modo geral, e o próprio custo das obras de expansão da infraestrutura que também são financiadas.

O aumento da taxa de inflação poderia desaquecer o mercado e, conseqüentemente, desestimular o consumo. De fato, nesse cenário, isso geraria a redução do PIB. Na economia, outros fatores como o câmbio e os gastos públicos podem influenciar um possível aumento do índice inflacionário. Dessa forma, uma desvalorização excessiva do dólar frente ao real – nesse cenário o dólar médio foi indicado com precificação prevista para R\$1,75 – poderia reduzir o volume das exportações e o conseqüente volume de produtos e insumos transportados através de nossos modais de transporte.

Cabe ressaltar que, de acordo com o PIB inferido nesse cenário mais pessimista, os investimentos em infraestrutura de transporte seriam reduzidos em decorrência da diminuição dos valores arrecadados pelo governo.

### **5.2.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Pessimista**

Considerando-se toda a prospecção realizada a partir dos indicadores macroeconômicos construídos para esse cenário e levando-se em consideração o cenário realista, a infraestrutura logística e a distribuição dos modais de transporte para o ano de 2020 tiveram suas projeções contempladas.

De acordo com os investimentos previstos através do PAC II, e também considerando-se a redução do crescimento do PIB, estima-se um investimento de apenas R\$ 8,7 bilhões aplicados através do programa. Ou seja, seriam construídos aproximadamente 1500 quilômetros de vias férreas, o que não cobriria nem a distância entre os polos petroquímicos de Triunfo-RS e Rio de Janeiro-RJ. Portanto, analisando-se o percentual de crescimento estimado junto ao cenário realista relacionado ao PIB estimado para o mesmo cenário, podemos prever que a taxa de crescimento estimada para a utilização do modal ferroviário no cenário pessimista para o ano de 2020 será de 3,5%.

Considerando as mesmas premissas e lógicas prospectivas que foram utilizadas ao longo do desenvolvimento do cenário mais provável, teríamos apenas R\$ 7,9 bilhões aplicados na infraestrutura para esse tipo de modal de transporte. Para esse cenário, teríamos a aplicação de somente R\$ 6,9 bilhões e um crescimento médio estimado, acumulado até o ano de 2020, de 1,75% da participação do modal de transporte de navegação na matriz de transporte brasileira.

Nos modais de transporte dutoviário e aéreo, infelizmente, segundo consta no PNL T (2012), não estão previstos investimentos dentro do PAC II. Assim, para esse cenário também não seria diferente e, caso houvesse investimentos nesse tipo de modal, deveriam ser realizados pela iniciativa privada. Logo, o cenário pessimista não prevê mudança representativa relacionada a estes modais na matriz de transporte brasileira para o ano de 2020.

No cenário pessimista, os investimentos em terminais ferroviários, portuários e rodoviários de cargas, de acordo com as três variáveis estudadas, devem apresentar investimentos não muito significativos. Para se realizarem os cálculos e estimativas descritas referentes aos terminais de transporte no cenário pessimista, foram considerados como base os indicadores inferidos no cenário realista. Foi atribuída uma redução média de 12% dos valores investidos sobre os terminais ferroviários, portuários e rodoviários de cargas advinda da redução do crescimento do PIB até o ano de 2020 projetado nesse cenário. A estimativa do panorama pessimista é de que a frota de embarcações de transporte hidroviário poderá sofrer um incremento de 36,8%; os terminais ferroviários prospectam um aumento de apenas 5,3% em investimentos e, por último, os terminais rodoviários dimensionam um crescimento de 9,6%, com relação ao investimento em infraestrutura, e 7,3% ao ano relacionado ao crescimento da frota de veículos pesados. Dessa forma, teríamos um aumento estimado acumulado de aproximadamente 60% da frota de veículos de carga até o ano de 2020. Cabe ressaltar que, em média, todos esses indicadores estimam um crescimento médio 12% menor que os mesmos indicadores projetados no cenário realista.

O consumo aparente de resinas termoplásticas no mercado brasileiro – prospectado para o cenário pessimista da Indústria Petroquímica, que representa a soma do volume de produção com importações menos o volume exportado – tem se expandido nos últimos anos a uma taxa de aproximadamente 3,6% ao ano. Este cenário prevê uma taxa média de crescimento anual 3,1%; sendo assim, até 2020, o

segmento petroquímico projeta um crescimento produtivo acumulado de 25,4%, com um aumento estimado de produtividade de aproximadamente 1,4 milhões de toneladas adicionais consumidas pelo.

Para o cenário pessimista, o reajuste anual médio dos custos do transporte contempla a previsão de aproximadamente 6,4% de reajustamento ao ano até 2020. O principal custo do transporte recai sobre o combustível, e, para esse item, foi prospectado um aumento anual médio aproximado de 4,6% até o ano de 2020.

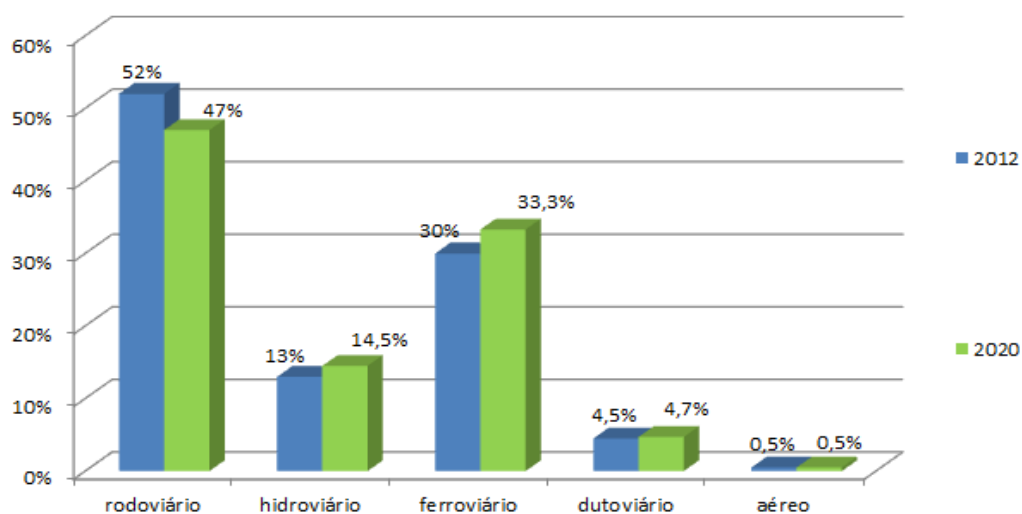
Ainda para este cenário, é considerado o Índice de Preços ao Consumidor (IPC), cujo reajustamento anual também atinge os equipamentos, os veículos e as peças de um modo geral. O índice de Preços ao Consumidor (IPC) estimado infere um crescimento de anual médio de 6% até 2020.

Os custos logísticos com relação ao produto final tendem a cair em aproximadamente 6,9% para esse cenário, considerando-se o crescimento da participação dos outros modais de transporte em detrimento do transporte rodoviário. Com exceção do modal aéreo, o rodoviário apresenta os maiores custos logísticos fazendo com que o produto final tenha a elevação de seu valor unitário.

Conforme descrito ao longo deste capítulo, em que é feita a prospecção do cenário pessimista, de acordo com as estimativas realizadas, foi desenvolvida uma nova matriz de distribuição dos modais de transporte para o ano de 2020 no Brasil. A Figura 13 demonstra que a utilização do modal rodoviário terá uma redução de 5%, e esse decremento representa aproximadamente 10% de sua demanda de utilização. Com isso, os modais hidroviário e ferroviário terão um crescimento semelhante de aproximadamente 10% de seu volume de utilização. Consequentemente, os custos de transporte poderão sofrer uma pequena redução, entretanto, inferior à redução dos custos que podem ocorrer no cenário realista.



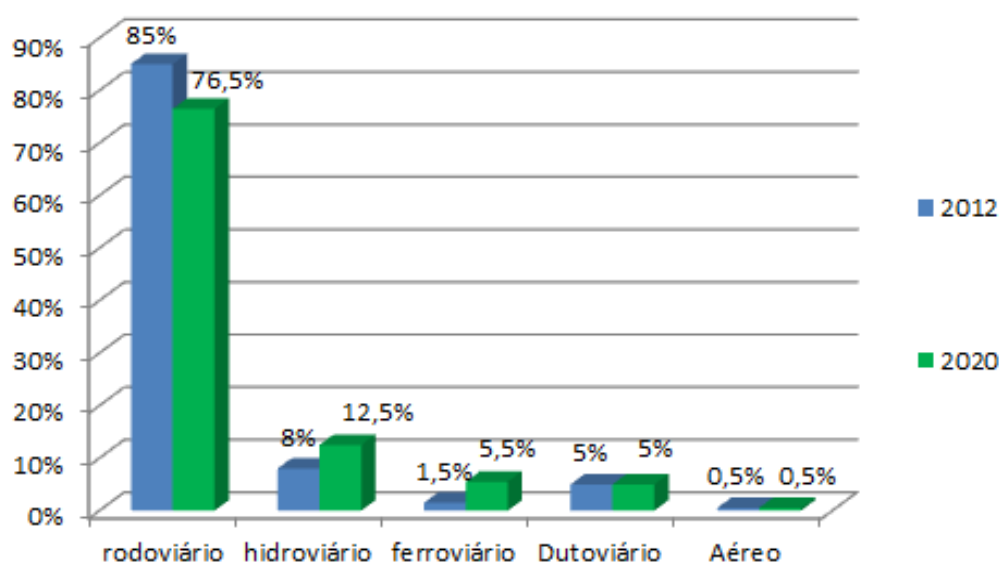
Figura 13 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Pessimista



Fonte: Elaborado pelo autor.

Chegando ao objetivo final referente à descrição desse cenário, em que a finalidade é estimar o comportamento da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração para as vendas desse segmento, foi utilizada a mesma base de cálculo e premissas, do mesmo modo como foi feito na prospecção do redimensionamento da matriz de modais genérica brasileira para o ano de 2020. Sendo assim, conforme os índices calculados e demonstrados ao longo desse cenário, a redistribuição da matriz de transporte do setor da indústria em estudo foi inferida conforme a Figura 14 demonstra.

Figura 14 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Pessimista



Fonte: Elaborado pelo autor.

A demonstração gráfica realça a redução da participação da utilização do modal de transporte rodoviário da indústria petroquímica de segunda geração, no que diz respeito ao transporte de seu volume produtivo na modalidade de venda. A redução de 8,5 pontos percentuais ocasiona um aumento do volume transportado através dos modais de navegação e ferroviário. Cabe ressaltar que o transporte ferroviário tende a aumentar a sua participação em quase 300%; entretanto, dada a baixa base de comparação, a participação desse modal deve atingir somente a 5,5% do total, em 2020. Já o modo hidroviário, aumentará a sua utilização em aproximadamente 50%, o que é mais significativo dado que a sua atual utilização ter alguma representatividade.

### 5.3 CENÁRIO OTIMISTA

#### 5.3.1 Indicadores Macroeconômicos para o Cenário Otimista

O cenário otimista, assim como o pessimista, teve sua elaboração com base nas premissas iniciais indicadas no cenário realista. A descrição desse cenário inicia-se também com a projeção da variação do PIB, que, segundo consta na indicação formalizada na Tabela 1, tem seu crescimento projetado em 5,1% ao ano. Essa taxa

de crescimento seria 50% superior àquela prevista no cenário realista. O referido percentual médio, projetado até o ano de 2020, representaria um PIB de R\$ 6,55 trilhões, cerca de 14% maior do que o PIB prospectado para o cenário realista. O maior crescimento do PIB poderia aumentar o valor de investimentos em infraestrutura logística do país, porém, esses valores, se comparados aos descritos no cenário realista, também não suportariam o escoamento e a demanda produtiva da indústria brasileira.

Como a taxa de crescimento do PIB nesse cenário é superior à taxa do cenário mais previsível em média de 14%, o índice de 1,20% ao ano projetado pelo Governo Federal na aplicação de infraestrutura de transporte, passaria para 2,5%, ou seja, em números os investimentos anuais aumentariam de R\$ 61,55 bilhões anuais para a quantia de R\$ 70,15 bilhões anuais até o ano de 2020. Frente à demanda reprimida atual declarada pelo IPEA (2012), já destacada nos cenários anteriores, a situação iria representar uma forma menos drástica de defasagem da infraestrutura de transporte, quando comparada aos outros dois cenários propostos anteriormente. Dessa forma, seguindo a premissa de aplicação semelhante aos outros dois cenários para o ano de 2020, o percentual seria de 0,68% do PIB na aplicação de investimentos de infraestrutura de transporte, o que reduziria muito pouco a defasagem dos investimentos.

Utilizando a mesma diretriz de aplicação de investimentos ocorrida no PAC I, quando foram aplicados 11% do total previsto, o cenário otimista aplicou o mesmo percentual de investimentos ao PAC II e inferiu um aumento médio de 14% dos investimentos, relacionados ao aumento do PIB estimado para este cenário. Considerando-se os apontamentos macroeconômicos e a tendência das respostas obtidas junto aos especialistas do setor petroquímico, o valor estimado projetado para a aplicação em investimentos ficaria em aproximadamente R\$ 53 bilhões ao ano, e a atual conjuntura aponta que o valor necessário deveria ser de, no mínimo, 3,4 vezes maior do que o estimado para esse cenário.

A estimativa de projeção para a variação anual média do índice de inflação para o cenário em questão situa-se na casa dos 3,7%. Esse indicador é o índice anual médio de variação que foi prospectado para o ano de 2020 e pode interferir diretamente sobre a precificação de bens e serviços, corrigindo os custos destes. O custo médio do frete, que é representado pelos insumos de transporte, sofre impactos diretos através da variação dos indicadores macroeconômicos e poderá fazer com

que a indústria brasileira torne-se mais competitiva caso o índice inflacionário se comporte conforme a projeção deste cenário otimista. Caso essa prospecção confirme-se, em médio e longo prazo, o Brasil poderia praticar custos de transporte menores e, com isso, nosso produto final também poderia apresentar custos menores.

Estimando-se uma taxa de juros para esse cenário de 7,9% ao ano, os preços dos insumos e do produto final tenderiam a reduzir em decorrência do menor percentual de aumento projetado sobre os investimentos e capitais financiados. Conseqüentemente, as empresas produtoras e prestadoras de serviço poderiam aumentar os investimentos em equipamentos de prestação de serviço e aquisições de um modo geral. O custo do financiamento das obras de expansão de infraestrutura de transporte também se tornaria mais atraente.

Essa projeção de crescimento previsto nesse cenário otimista poderia aumentar a demanda de mercado e, conseqüentemente, ampliar o volume das exportações e elevar o valor do PIB brasileiro. Com relação aos indicadores macroeconômicos, fatores como – por exemplo – o câmbio e os gastos públicos podem afetar o comportamento do indicador de inflação. Sendo assim, um comportamento cambial favorável também poderia estimular a economia brasileira na produção de resultados mais satisfatórios. Nesse cenário inferiu-se a precificação do Dólar em relação ao Real em R\$ 2,55, projeção que poderia alavancar as exportações do país tornando nossa economia mais competitiva. No que tange ao volume de produtos transportados, essa estimativa provavelmente aumentaria o valor e volume de insumos e produtos escoados através dos diversos modais de transporte disponíveis.

De acordo com o PIB inferido nesse cenário mais otimista, os gastos públicos direcionados a aplicação dos investimentos em infraestrutura de transporte, poderiam ser ampliados em decorrência do aumento dos valores arrecadados pelo Governo.

### **5.3.2 Infraestrutura e Modais de Transporte para o Cenário Otimista**

Para esse último cenário, seguindo a lógica de prospecção dos cenários anteriores, novamente a inferência de prospecção inicia-se através de indicadores macroeconômicos relacionando-se a infraestrutura logística e a distribuição dos modais de transporte para o ano de 2020.

Conforme a destinação do percentual dos montantes anunciados pelo Governo, dos aproximadamente 11.900 quilômetros de vias que estão orçadas para desenvolvimento associado ao modal rodoviário e que estão inseridas junto ao PAC II, o cenário otimista prevê a construção de apenas 11% do que estava orçado, seguindo o modelo de aplicação do PAC I. Todavia, de acordo com os números prospectados para esse cenário, foi contemplado um aumento de 14% de aplicação de recursos no modal rodoviário e um crescimento proporcional ou maior do PIB até 2020. Como é eminente a redução de utilização dessa modalidade de transporte, nesse cenário foi estimada uma redução da atual taxa de utilização do modal de transporte rodoviário de quase 8%. Para se compor essa prospecção levaram-se em conta as variáveis econômicas e os investimentos previstos no cronograma de aplicação de investimentos do Governo.

Deve ser considerado que, apesar do aumento de investimentos prometidos para esse cenário, a economia e o volume de produção da indústria brasileira tendem a crescer e, com isso, o percentual do montante a ser investido, que é superior aos investimentos nos outros dois cenários, pode não suportar a demanda de serviços de transporte que um aumento produtivo poderia requerer. Conseqüentemente, os outros modais de transporte teriam de absorver um volume maior de serviços de transporte.

Repetindo a premissa de aplicação dos investimentos aplicados no PAC I e o crescimento do PIB em torno de 14% para esse cenário, infere-se um investimento de aproximadamente R\$ 13 bilhões aplicados no PAC II, com que, na prática, seriam construídos aproximadamente 2000 quilômetros de vias férreas. Essa distância apenas cobriria o percurso que compõe as regiões Sul e Sudeste, o que é muito pouco frente à realidade deficitária deste modal. Sendo assim, para esse cenário está previsto um percentual de crescimento de utilização do modal ferroviário de aproximadamente 4,5% com relação ao cenário realista, o que aumentaria a estimativa de participação do referido modal na matriz de transporte brasileira para 36%.

Referente ao transporte de navegação, desenvolvendo-se uma estimativa semelhante às prospectadas anteriormente, para o cenário otimista teríamos a aplicação R\$ 9 bilhões em investimentos de infraestrutura para esse tipo de modal de transporte. Sendo assim, o crescimento médio estimado acumulado até o ano de 2020 será de 2,3%, ou seja, 14% a mais de capital aplicado do que no cenário realista. Esse investimento faz com que o transporte hidroviário alcance a participação

de 16% na matriz de transporte brasileiro no cenário otimista. Ainda para esse cenário, cabe considerar que a maioria dos investimentos do modal, infelizmente, concentra-se apenas na logística do petróleo. Assim como para os outros dois cenários anteriores, conforme foi registrado pelo PNL (2012), não estão previstos investimentos dentro do PAC II para os modais de transporte dutoviário e aéreo até o ano de 2020.

No cenário mais positivo, os investimentos em terminais ferroviários, portuários e rodoviários de cargas, conforme as três variáveis de estudo, podem apresentar investimentos mais vultosos. Entretanto, não se pode afirmar que eles supram as necessidades da demanda reprimida de investimentos, dado que este cenário projeta um aumento produtivo mais significativo.

Ainda para o cenário otimista, a prospecção realizada propõe uma estimativa de incremento para a frota de embarcações de transporte hidroviário de aproximadamente 48%, sobretudo relacionados ao transporte e prospecção de petróleo e seus derivados. O ferroviário prospecta um aumento na casa dos 7%, e, por último, no rodoviário espera-se um crescimento de 12,6% com relação ao investimento em infraestrutura dos terminais, e 9,5% ao ano, relacionados ao crescimento da frota de veículos pesados.

Para o cenário otimista, o consumo de resinas termoplásticas prospectado para a indústria petroquímica prevê uma taxa média de crescimento anual de 4,1%. Sendo assim, até 2020, o segmento petroquímico projeta um crescimento produtivo acumulado de 32,9%, com um aumento estimado de produtividade na casa dos 1,82 milhões de toneladas adicionais.

O reajuste anual médio dos custos do transporte estima um reajustamento anual médio de aproximadamente 4,5% até 2020. O principal custo do transporte recai sobre o combustível, item para o qual foi prospectado um aumento anual médio aproximado de 3,5% para o mesmo período.

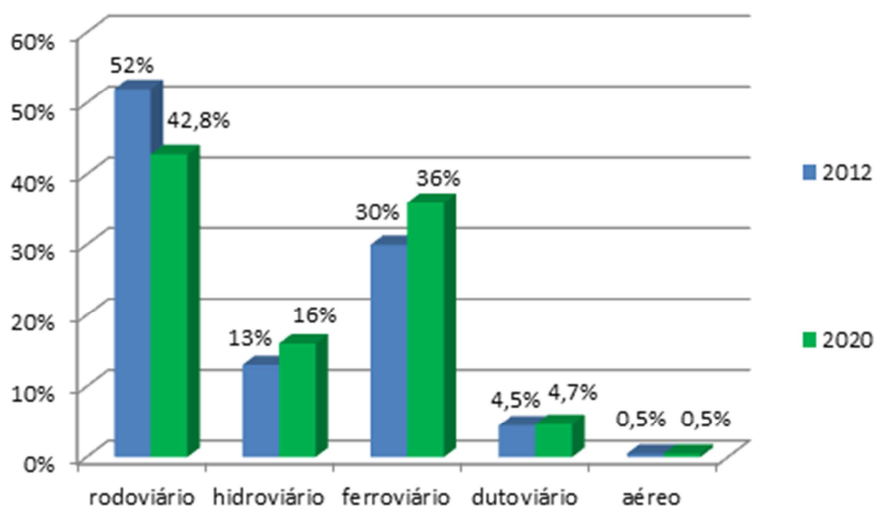
De acordo com a prospecção do IPC, o reajustamento anual também incide sobre os equipamentos, veículos e peças de um modo geral, cujo índice estimado projeta um crescimento anual médio de 4,6% até 2020 nesse cenário.

Os custos logísticos com relação ao produto final tendem a reduzir cerca de 9% para esse cenário otimista. Com o crescimento eminente da participação dos outros modais de transporte na matriz brasileira e a redução da utilização do transporte

rodoviário, o preço unitário do produto final tende a apresentar uma redução de seu valor junto ao consumidor final.

A prospecção do redimensionamento da matriz de transporte brasileira para essa composição mais positiva, de acordo com as premissas construídas ao longo desse capítulo, está representada na Figura 15, que evidencia um decréscimo ainda mais acentuado da utilização do transporte rodoviário com relação aos outros dois cenários descritos anteriormente. Conforme a representação gráfica a seguir, a utilização do modal rodoviário deverá sofrer uma queda de, aproximadamente, 9 pontos percentuais. Os modais hidroviário e ferroviário contemplam uma projeção de crescimento de sua utilização por volta de 23% e 20%, respectivamente, referente à matriz de distribuição genérica brasileira atual.

Figura 15 – Evolução da distribuição da matriz de transporte brasileira – Cenário Otimista

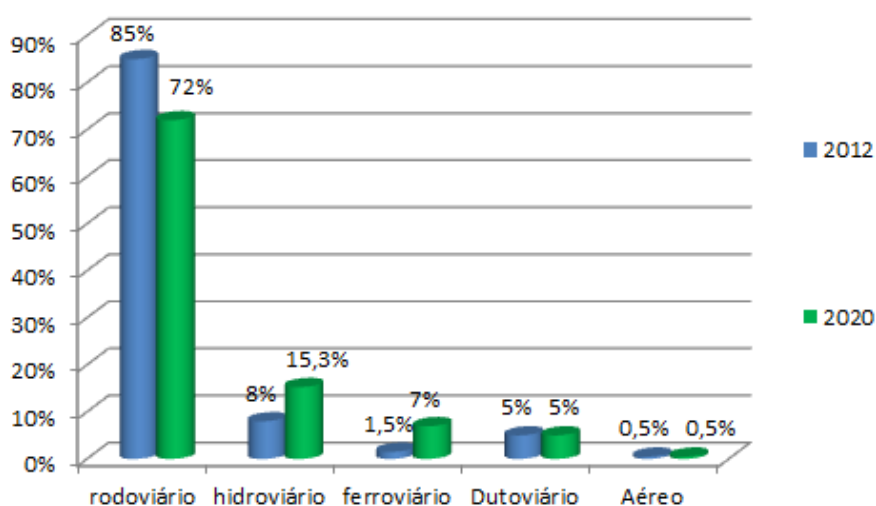


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o fechamento deste capítulo, a construção do cenário otimista tem por objetivo final o desenvolvimento da redistribuição da matriz de transporte de venda do segmento petroquímico de segunda geração para o ano de 2020. Utilizando-se como base o redimensionamento da matriz de modais genérica brasileira para o mesmo período, chegou-se à prospecção mais otimista possível nesse último cenário proposto, levando-se em consideração as premissas econômicas, infraestruturais e de tipos modais de transporte, além do PAC I e II, conforme a Figura 16 demonstra.

No modal de transporte rodoviário estima-se uma redução de 13 pontos percentuais de sua utilização; todavia, ainda continuará sendo o principal meio de transporte do segmento no que diz respeito à venda de seus produtos. O modal hidroviário prospecta um aumento da capacidade de utilização de aproximadamente 100% se comparado ao atual panorama. O ferroviário projeta um crescimento grandioso, com cerca de 350% de aumento; entretanto, devido à baixa base de comparação, a sua participação no total transportado deve chegar a somente 7%. Por último, os modais dutoviário e aéreo não possuem incremento em sua projeção.

Figura 16 – Redistribuição da matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração – Cenário Otimista



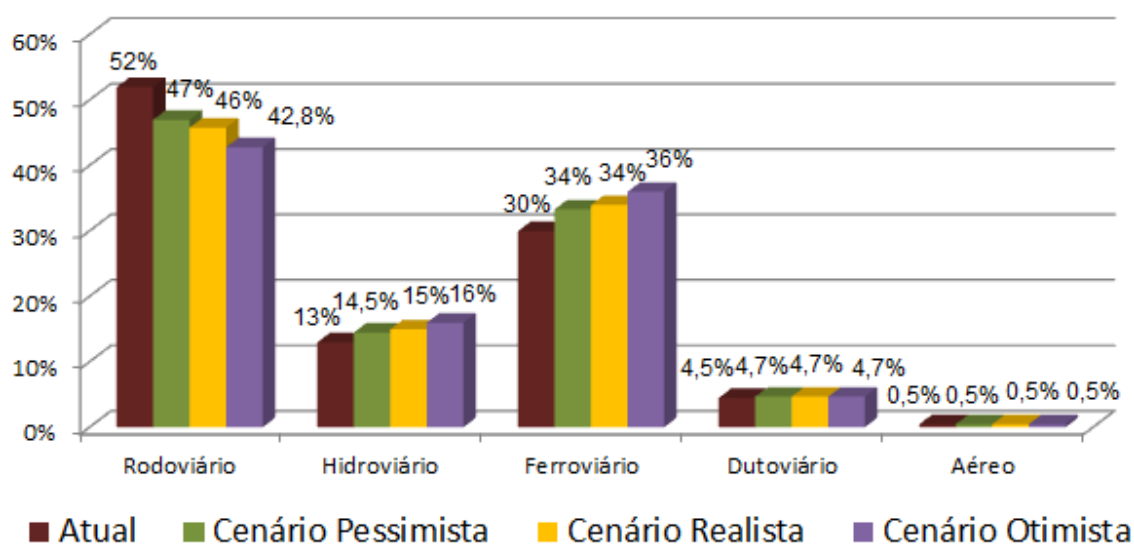
Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 5.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS CENÁRIOS PROSPECTIVOS

De acordo com a representação gráfica comparativa que foi desenvolvida a partir dos resultados inferidos nos três cenários propostos, percebe-se uma redução tímida de utilização do modal de transporte rodoviário nos três cenários utilizados em relação à situação atual, sobretudo na matriz genérica de transporte brasileiro, conforme mostra a Figura 17. O modal de transporte rodoviário, nos três cenários, segue como o mais utilizado, e os modais hidroviário e ferroviário seguem como as melhores alternativas para escoamento da produção do país. Os modais aéreo e dutoviário, nos três cenários, não preveem investimentos. A variação da dependência do rodoviário nos três cenários pode chegar a 20% se for comparado o cenário otimista à atual matriz de transporte genérica brasileira.



Figura 17 – Comparação da redistribuição da matriz de transporte genérica brasileira para os cenários prospectados



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com relação aos resultados macroeconômicos estimados ao longo do conjunto de cenários, os principais indicadores produzidos e materializam-se de forma distinta à prospecção da matriz de transporte. Ou seja, a economia, nos três cenários, prevê um crescimento, e os modais de transporte de acordo com as três projeções não deverão acompanhar esse crescimento econômico. Fica evidente que tal crescimento perpetuar-se-á em cima da infraestrutura de transporte existente, relacionada a uma extrema dependência ao transporte rodoviário.

Nos três cenários desenvolvidos, o PIB apresenta uma variação média de 14% entre cada cenário, e os investimentos em infraestrutura no PAC II registram uma variação média de 12% ou aproximadamente R\$ 6 bilhões de investimento entre cada cenário proposto. A redução dos custos logísticos está diretamente ligada à utilização do modal rodoviário; ou seja, quanto menor a utilização desse modal, menor o custo do transporte. Por último, o crescimento produtivo da indústria petroquímica apresenta uma variação distinta entre os cenários; o cenário realista aproxima-se muito do cenário otimista, apresentando uma diferença de apenas 7,7%. Já a variação do cenário pessimista em relação ao realista chega a quase 17%. Isso comprova a intenção do governo em investir na exploração do pré-sal, que, de fato, aumentaria a produção do referido setor, tornando os cenários realista e otimista os mais prováveis

com relação ao crescimento da indústria petroquímica. A Tabela 9 resume o comparativo dos principais indicadores macroeconômicos projetados através do conjunto de cenários para o ano de 2020.

Tabela 9 – Comparação dos Indicadores dos cenários prospectados

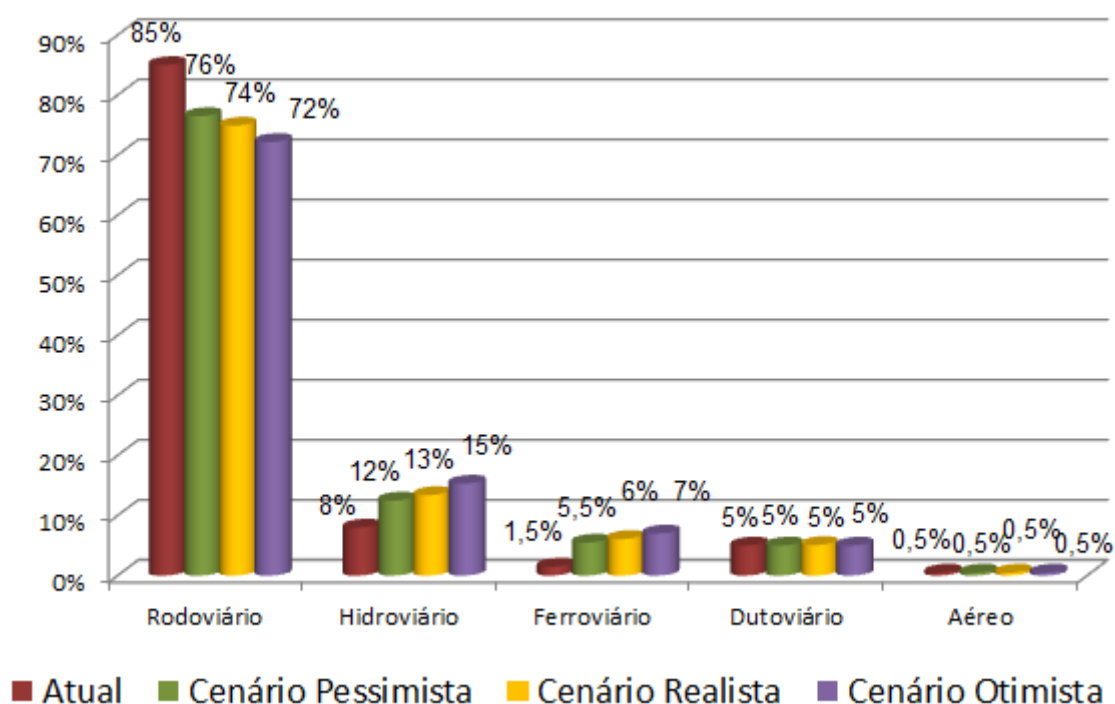
Principais Indicadores / Comparativo	Cenário Pessimista	Cenário Realista	Cenário Otimista
PIB (R\$) até 2020	R\$ 5,03 trilhões	R\$ 5,75 trilhões	R\$ 6,55 trilhões
Investimentos no PAC II (R\$)	R\$ 41 bilhões	R\$ 46,5 bilhões	R\$ 53 bilhões
Crescimento da Ind. Petroquímica (toneladas até 2020)	1,4 milhões/toneladas	1,68 milhões/toneladas	1,82 milhões/toneladas
Redução dos custos de Logísticos em relação ao produto final (%)	6,9%	7,9%	9%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A comparação principal dessa seção diz respeito à matriz de transporte do segmento petroquímico de segunda geração das regiões Sul e Sudeste, seguindo a mesma linha da comparação realizada na matriz genérica de transporte brasileiro. Todavia, se o crescimento estimado para o referido segmento ocorrer de acordo com a Figura 18, a utilização de outros modais de transporte em detrimento ao rodoviário, será fundamental para suportar a demanda do volume de vendas. Estas, de acordo com as prospecções realizadas através dos três cenários propostos, apontam uma tendência de aumento produtivo do setor petroquímico.

A representação gráfica a seguir aponta uma redução que pode variar entre 10 a 15 pontos percentuais quanto à utilização do modal rodoviário em relação a atual matriz de transporte petroquímica na modalidade de venda. Com relação aos modais ferroviário e hidroviário, deverá ocorrer um aumento de utilização em todos os cenários, podendo variar em quase 50% a utilização do modal hidroviário com relação à atual utilização, e a aproximadamente 350% relacionado à utilização do modal ferroviário. Esse percentual com relação ao modal ferroviário não se apresenta de forma relevante, pois essa modalidade não tem volume representativo com relação à matriz de transporte do referido setor. Os modais dutoviário e aéreo seguem com sua participação inalterada, conforme figura a seguir.

Figura 18 – Comparação da matriz de transporte da indústria petroquímica de segunda geração para cada cenário prospectado



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em suma, em todos os cenários prospectados percebe-se uma tendência de queda da participação do modal rodoviário, em benefício especialmente do ferroviário, e um aumento da utilização do modal hidroviário. Isso ocorre tanto na matriz de transporte total como na de petroquímicos. O lado positivo disso é a esperada redução de custos de transporte, o aumento produtivo da indústria brasileira de um modo geral, sobretudo a petroquímica, e uma pequena e aparente melhora da infraestrutura logística do país.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste estudo prospectivo, uma reflexão sobre o futuro dos modais de transporte no Brasil foi realizada. Essa reflexão passa por verificar se os investimentos prometidos junto aos projetos de expansão de infraestrutura são adequados para desenvolver o país de acordo com as premissas econômicas avaliadas através dos cenários prospectados com intuito de se redimensionar a matriz de transporte do setor petroquímico.

A projeção atribuída aos cenários realista e pessimista infelizmente se aproximam; dessa forma, fica evidente que as políticas econômicas seguidas pelo país são insuficientes para tornar o Brasil mais competitivo se comparado economicamente a outros, como os países membros dos BRICS, por exemplo. Esses países, com exceção da África do Sul, apresentam um dimensionamento da matriz de transporte muito mais eficiente se comparado à matriz brasileira. Esta, de acordo com a prospecção dos cenários realista e pessimista, continuará fundamentada, sobretudo, ao modal rodoviário, independentemente do cenário descrito, embora haja uma pequena redução dessa dependência em todos os cenários.

Durante a prospecção dos cenários, ficou claro que a economia deverá evoluir a passos maiores do que a infraestrutura de transporte. Pode-se constatar isso considerando-se que a variação média de crescimento do PIB, nos três cenários, é de aproximadamente 14 pontos percentuais entre eles, e a variação média da queda de utilização do modal rodoviário nos três cenários propostos é de cerca de 6,7 pontos percentuais; ou seja, o crescimento das riquezas do país poderá oferecer em média uma variação duas vezes maior do que a variação redução da utilização do modal de transporte rodoviário. Esse comparativo expõe a ineficiência da política de investimento para tornar o Brasil um país mais competitivo, com custos de transporte inferiores aos atuais praticados, por meio de uma redução mais significativa da utilização do modal rodoviário e, conseqüentemente, com custos de produto final mais similares aos praticados em países em desenvolvimento (BRICS).

A indústria petroquímica de Segunda Geração, nas prospecções realizadas e demonstradas através de sua matriz de distribuição dos modais de transporte de venda, aferiu um percentual médio de redução da utilização do modal rodoviário semelhante à matriz de transporte genérica brasileira. Entretanto, a variação percentual da redução entre os três cenários desenvolvidos se mostrou menor;

acredita-se que isso é devido a particularidades do mercado e de produto. Por oferecer riscos ao meio ambiente, o referido setor produtivo necessita de equipamentos e meios de transportes mais seguros e qualificados; dessa forma, a dependência relacionada ao modal rodoviário é maior.

As principais conclusões que se pode aferir registram o fato de que os modais de transporte dutoviário e aéreo, nos três cenários prospectados, seguirão com sua participação inalterada na matriz de transporte da indústria petroquímica. Os modais, rodoviário, hidroviário e ferroviário apresentam variações de utilização nos três cenários propostos. Com a redução da utilização do rodoviário, a indústria petroquímica utilizará com maior intensidade os modais hidroviário e ferroviário; no entanto, o modal rodoviário – que hoje é o modal que apresenta maior significância quanto a volume de transporte e maior condição estrutural – continuará sendo a principal modalidade de transporte.

O estudo proposto, depois da obtenção dos resultados finais de cada cenário prospectivo, teve sua comparação realizada com outro estudo, que aborda um assunto que difere, em seu objeto, com relação a este realizado. Esse outro estudo apresenta informações semelhantes, pois, apesar de apresentar outra finalidade, utiliza algumas informações que são essenciais para o desenvolvimento desta dissertação. A tese de Doutorado de José Gonçalves (2012) descreve o redimensionamento da matriz de transporte para o ano de 2025. Esse redimensionamento utilizou a projeção feita pelo Ministério dos Transportes (2009), que prospectou a utilização de 30% do modal de transporte rodoviário, 35% para o ferroviário, 29% para o transporte de navegação, 5% para o dutoviário e apenas 1% para o transporte aéreo.

A principal conclusão que se pode ter está relacionada aos resultados, pois as diferenças verificadas nas projeções apontam apenas para os percentuais projetados entre os estudos. Se comparados os estudos, a principal observação a ser destacada é de que os dois preveem um crescimento da participação dos modais ferroviário e hidroviário e uma redução da utilização do modal rodoviário. Os modais dutoviário e aéreo permanecem com sua participação inalterada, mesmo que os períodos de estudo sejam distintos: o presente estudo prospecta cenários até o ano de 2020, e o estudo objeto desta comparação se dá até o ano de 2025.

Todavia, o que difere são os percentuais de variação da matriz de transporte prospectiva. Segundo a prospecção realizada no cenário mais provável, em oito anos

a participação do modal rodoviário na matriz sofreria uma queda de 6 pontos percentuais, passando para aproximadamente 47%, ou seja, uma média aproximada de 0,75 ponto percentual ao ano até o ano de 2020. Seguindo a mesma média de projeção ainda para o cenário realista, se fosse estimado o decréscimo ao longo de mais cinco anos, até o ano de 2025, a participação do modal rodoviário chegaria a 43,2% de utilização na matriz de transporte brasileira. Com isso, nem seria necessário analisarem-se os outros modais de transporte para prever que a matriz de transporte não seguiria o que foi projetado no estudo que está sendo comparado. Caso a comparação fosse realizada sobre o cenário mais otimista, a participação do transporte rodoviário chegaria a 39,05% na matriz de transporte, o que também diferiria do estudo proposto, em que a projeção registra 30% de participação do modal rodoviário para o ano de 2025.

Portanto, o cenário mais previsível para a distribuição dos modais de transporte para o ano de 2020 da indústria petroquímica de Segunda Geração na modalidade de venda, infelizmente, dá-se através do cenário realista, o que pode não ser o suficiente em se tratando de volume de investimentos. Espera-se que, com a demonstração dos três cenários, as indústrias do segmento petroquímico possam refletir sobre as possíveis e mais adequadas soluções de transporte, a fim de utilizarem o meio mais adequado para transportar seus produtos até seus clientes.

## REFERÊNCIAS

- ABTI. Cenário do Transporte. Disponível em: [http://www.abti.org.br/index.php?option=com\\_flippingbook&view=book&id=57%3A25ano2013&catid=2%3Acenario-do-transporte&Itemid=315](http://www.abti.org.br/index.php?option=com_flippingbook&view=book&id=57%3A25ano2013&catid=2%3Acenario-do-transporte&Itemid=315). Acesso em 28 de novembro de 2013.
- ALMEIDA, Mansueto. Gasto Fiscal em 2012: uma rápida análise. Disponível em: <http://mansueto.wordpress.com/2013/01/29/gasto-fiscal-em-2012-uma-rapida-analise/>. Acesso em 18 de novembro de 2013.
- ANP. **Evolução do Mercado de Combustíveis e Derivados: 2000-2012**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?dw=64307>. Acesso em: 25 de novembro de 2013.
- AZEVEDO, P. F. **Nova Economia Institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura**. Revista de Economia Agrícola, 2000.
- BALLOU, Ronald H., **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**. São Paulo: Boquillômetrosan, 2006.
- BANCO MUNDIAL. **Trade Logistics in the Global Economy - The Logistics Performance Index and Its Indicators – 2010**. Disponível em: < [siteresources.worldbank.org/INTTLF/Resources/LPI2010\\_for\\_web.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTTLF/Resources/LPI2010_for_web.pdf)>
- BARAT, Josef. **Logística, Transporte e Desenvolvimento Econômico: A Visão Institucional**. São Paulo: Editora CLA Cultural, 2007.
- BARDIN, L., **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Ed. 70, 1977.
- BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Saraiva, 2008.
- BETARELLI JUNIOR, Admir Antônio. **Análise dos modais de transporte pela ótica dos blocos comerciais: uma abordagem intersetorial de insumo - Revista do BNDES**. Disponível em: <[www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes\\_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3709.pdf](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/revista/rev3709.pdf)>. Acesso em 20 de abril de 2013.
- BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., COOPER, M. BIXBI. **Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos**. São Paulo: Boquillômetrosan, 2006.
- BRASIL. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT – Relatório Final. Ministério dos Transportes - Secretaria de Política Nacional de Transportes**. Disponível em: <[www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf](http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf)>. Acesso em 18 de março de 2013.
- BRASIL. **Impactos da Lei 12.619 – 2012**. Disponível em: <[www.portalntc.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47968:ntc-divulga-estudo-sobre-impactos-da-lei-12619&catid=192:noticias-em-destaque](http://www.portalntc.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=47968:ntc-divulga-estudo-sobre-impactos-da-lei-12619&catid=192:noticias-em-destaque)>. Acesso: 23 de abril 2013.
- BRASKEM. **Mercado de Resinas Termoplásticas Visão Geral**. Disponível em: <http://braskem.riweb.com.br/show.aspx?idCanal=YlvXIS7BgoLxL7WvVwvP5A==#04>. Acesso em: 28 de novembro de 2013.

BRASIL MAIOR. **Investimento em infraestrutura pode atingir 2,45% do PIB.**

Disponível em: <http://www.brasilmaior.mdic.gov.br/na-midia/index/institucional/id/2452>. Acesso em 15 de dezembro de 2013.

BRASIL REAL. **Cartas de Conjuntura ITV - Instituto Teotônio Vilela.** Disponível em: [http://www.itv.org.br/arquivos/upload/Brasil%20Real\\_60\\_PAC\\_1.pdf](http://www.itv.org.br/arquivos/upload/Brasil%20Real_60_PAC_1.pdf). Acesso em: 25 de setembro de 2013.

CAIXETA-FILHO, José Vicente, MARTINS, Ricardo Silveira. **Gestão Logística do Transporte de Cargas.** São Paulo: Atlas, 2013.

CARDOSO, Luiz Cláudio dos Santos. **Logística do Petróleo: Transporte e Armazenamento.** Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004.

CIA. **World Factbook.** Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>. Data de acesso: 04 jul. 2013.

CNT. **Cartilha sobre a regulamentação da profissão de motorista.** Disponível em: [www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Not%C3%ADcias/Cartilha\\_Regulamenta%C3%A7%C3%A3o\\_Motorista.pdf](http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Not%C3%ADcias/Cartilha_Regulamenta%C3%A7%C3%A3o_Motorista.pdf). Acesso em 25 de abril de 2013

CNT. **A Importância do Setor de Transporte.** Disponível em: [www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Economia%20em%20foco/ECONOMIA%20EM%20FOCO%2010.01.2012.pdf](http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Economia%20em%20foco/ECONOMIA%20EM%20FOCO%2010.01.2012.pdf). Acesso em 04 de outubro de 2013.

CNT. **Maior parte da extensão rodoviária do país apresenta problemas.** Disponível em: [http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia\\_Noticia.aspx?n=7898](http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=7898). Acesso em: 28 de outubro de 2013.

CNT. **Custo do frete deve subir 1,52% após alta dos combustíveis.** Disponível em: [http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia\\_Noticia.aspx?n=8749](http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8749). Acesso em 3 dezembro de 2013.

BCB. **Relatório de Inflação.** Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2013/09/ri201309sep.pdf>. Acesso em 14 de dezembro de 2013.

COLOMBO, Silas. **Transporte e logística são maiores entraves ao crescimento.** Disponível em: <http://www.transportabrasil.com.br/2012/11/transporte-e-logistica-sao-maiores-entraves-ao-crescimento>. Acesso em: 4 de dezembro de 2012.

COPPEAD-UFRJ. **Transporte de Cargas no Brasil: Ameaças e Oportunidades para o desenvolvimento do país.** COPPEAD – UFRJ, 2012. Disponível em: [portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2062408.PDF](http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2062408.PDF). Acesso em 18 de março de 2013.

DIEESE. **A Inflação e os Juros.** Disponível em: <http://www.dieese.org.br/notatecnica/2013/notaTec122inflacao.pdf>. Acesso em 18 de outubro de 2013.

FERREIRA, Mariana, BASSI, Cristina Montovani. **A história dos transportes no Brasil.** São Paulo: Editora Horizonte, 2011.



- FLEURY, Paulo. **Gestão Estratégica do Transporte.** Disponível em: [http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1104&Itemid=74](http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1104&Itemid=74). Acesso em: 23 de novembro de 2013.
- FONSECA, Fernando José de Pádua Costa. **A situação atual e as perspectivas dos Portos brasileiros - Regulação e Fiscalização – Ações da ANTAQ.** Disponível em: [www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/Mai2108Guaruja.pdf](http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/Mai2108Guaruja.pdf). Acesso em 24 de abril de 2013.
- GARCIA, João Luiz Kuperman. **Oportunidades e desafios para a engenharia consultiva no Brasil: infraestrutura de transporte.** Disponível em: [http://www.abdi.com.br/Publicaes/LINK/Eng\\_Transp\\_Rel\\_Final.pdf](http://www.abdi.com.br/Publicaes/LINK/Eng_Transp_Rel_Final.pdf). Acesso em: 30 de outubro de 2013.
- GONÇALVES, José Manoel Ferreira. **Cenários possíveis para o transporte de açúcar e de contêineres para o porto de Santos visando à redução das emissões de gases de efeito estufa.** Disponível em: <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/aluno/down.php?cod=910>. Acesso em: 02 de janeiro de 2013.
- HEGENBERG, Leônidas, ARAÚJO JUNIOR, Antônio Henriques, HEGENBERG, Flavio E. N., **Métodos de Pesquisa de Sócrates a Marx e Popper.** São Paulo: Atlas, 2012.
- ILOS. **Panorama: Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil. A percepção das empresas contratantes de transporte.** Instituto ILOS (2012).  
Estudo Licenciado pela INNOVA S.A. Acesso em 24 de março de 2013.
- JUSBRASIL. **Construção de novos estaleiros, crescimento de encomendas e criação de polo navieças na Baía de Guanabara movimentam o setor no Rio.** Disponível em: <http://gov-rj.jusbrasil.com.br/politica/103484851/construcao-de-novos-estaleiros-crescimento-de-encomendas-e-criacao-de-polo-naviecas-na-baia-de-guanabara-movimentam-o-setor-no-rio>. Acesso em 7 de dezembro de 2013.
- LEONARDI, Paulyne Leifeld. **Introdução de Matérias-Primas Renováveis na Matriz Petroquímica do COMPERJ.** Disponível em: [www.eq.ufrj.br/prh13/download/?prh13-projeto-paulyne-final.pdf](http://www.eq.ufrj.br/prh13/download/?prh13-projeto-paulyne-final.pdf)  
Acesso em 5 de abril de 2013
- LONGHI, Alexandre. **Modelagem Sistêmica e Prospecção de Cenários para a Cadeia Etanol do Rio Grande do Sul.** São Leopoldo: Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, 2013.
- MARCIAL, Elaine Coutinho, GRUNBACH, Raul José dos Santos. **Cenários Prospectivos: Como Construir um Futuro Melhor.** Rio de Janeiro: FGV Editora, 2008.
- MORAES, Roque. **Análise de conteúdo.** Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 1-32, 1999.
- MOREIRA, Cynthia, FERNANDES, Eduardo, GOMES, Gabriel Lourenço, DVORSAK, Peter, HEIL, Tatiana Boavista Barros, BASTOS, Valéria Delgado. **Potencial de Investimentos no Setor Petroquímico Brasileiro 2007-2010.** Disponível em: [www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta\\_Expressa/Tipo/Livro/200706\\_2.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Tipo/Livro/200706_2.html). Acesso em 28 de março de 2013.

MORITZ, Gilberto de Oliveira, MORITZ Mariana Oliveira, PEREIRA, Maurício Fernandes. **Planejamento por Canários Prospectivos**. São Paulo: Atlas, 2012.

**MTE. Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise.**

Disponível em: [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BA5F4B7012BA72BFE670D28/bmt\\_37.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BA5F4B7012BA72BFE670D28/bmt_37.pdf)  
Acesso em: 14 de outubro de 2013.

NUNES, Ivanil. **Integração Ferroviária Sul-Americana: Por Que Não Anda Esse Trem?**

Disponível em: [www.usp.br/prolam/downloads/2007\\_2\\_5.pdf](http://www.usp.br/prolam/downloads/2007_2_5.pdf). Acesso em 7 de novembro de 2013.

PEREIRA, Newton Narciso, BRITANI, Hernani Luiz. **Análise comparativa do Impacto Econômico e Ambiental entre Modais de Transporte**. Disponível em: <http://www.fontem.com/archivos/271.pdf>. Acesso em: 2 de dezembro de 2013.

PORTAL BRASIL. **Juros**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/04/juros>. Acesso em: 27 de novembro de 2013.

PORTO, Cláudio. **Por que e como explorar futuros**. Disponível em: [www.macroplan.com.br/Documentos/ArtigoMacroplan2010211175051.pdf](http://www.macroplan.com.br/Documentos/ArtigoMacroplan2010211175051.pdf). Acesso em 19 de março de 2013.

**QUÍMICA. Perspectiva 2013.**

Disponível em: <http://www.quimica.com.br/pquimica/quimica-2/perspectivas-2013-quimica-industria-nacional-pede-insumos-mais-baratos-para-recuperar-competitividade>. Acesso em 04 de outubro de 2013.

**RF. Taxa de Juros e Selic.**

Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/pagamentos/jrselic.htm>. Acesso em 02 de dezembro de 2013.

SANTOS, Fernando Genta dos; COLISTETE, Renato Perim. **Reavaliando o II PND: Uma Abordagem Quantitativa**. Disponível em: [http://www.fea.usp.br/feaecon//media/livros/file\\_491](http://www.fea.usp.br/feaecon//media/livros/file_491). Acesso em 04 de outubro de 2013.

SCHWARTZ, Peter. **A arte da visão de longo prazo**. São Paulo: Best Seller, 2000.

SICSÚ, João. **Sociedade e Economia: estratégias de crescimento econômico**. Disponível em: [http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Livro\\_SociedadeeEconomia.pdf](http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/Livro_SociedadeeEconomia.pdf). Acesso em: 24 de novembro de 2013.

VAN DER HEIDJEN, Kees. **Cenários: a arte da conversação estratégica**. 2ª Edição. Porto Alegre, Booiômetrosan, 2009.

WANKE, Peter F. **Logística e Transporte de Cargas no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2010.

## ANEXO A – INTERNATIONAL LOGISTICS PERFORMANCE INDEX RESULTS

	LPI rank			LPI score			% of highest performer	Customs		Infrastructure		International shipments		Logistics quality and competence		Tracking and tracing		Timeliness	
	Rank	Lower bound	Upper bound	Score	Lower bound	Upper bound		Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
	Germany	1	4	1	4.11	4.07		4.16	100.0	3	4.00	1	4.34	9	3.66	4	4.14	4	4.18
Singapore	2	4	1	4.09	4.01	4.17	99.2	2	4.02	4	4.22	1	3.86	6	4.12	6	4.15	14	4.23
Sweden	3	10	1	4.08	3.90	4.25	98.8	5	3.88	10	4.03	2	3.83	2	4.22	3	4.22	11	4.32
Netherlands	4	4	1	4.07	4.00	4.14	98.5	4	3.98	2	4.25	11	3.61	3	4.15	9	4.12	6	4.41
Luxembourg	5	20	1	3.98	3.68	4.28	95.7	1	4.04	9	4.06	7	3.67	21	3.67	19	3.92	1	4.58
Switzerland	6	17	2	3.97	3.84	4.11	95.5	12	3.73	6	4.17	25	3.32	1	4.32	1	4.27	15	4.20
Japan	7	10	5	3.97	3.91	4.03	95.2	10	3.79	5	4.19	12	3.55	7	4.00	8	4.13	13	4.26
United Kingdom	8	11	5	3.95	3.89	4.02	94.9	11	3.74	16	3.95	8	3.66	9	3.92	7	4.13	8	4.37
Belgium	9	14	5	3.94	3.86	4.02	94.5	9	3.83	12	4.01	26	3.31	5	4.13	2	4.22	12	4.29
Norway	10	19	1	3.93	3.72	4.14	94.2	6	3.86	3	4.22	24	3.35	13	3.85	10	4.10	10	4.35
Ireland	11	19	5	3.89	3.74	4.05	92.9	18	3.60	19	3.76	5	3.70	16	3.82	13	4.02	4	4.47
Finland	12	19	5	3.89	3.74	4.03	92.6	7	3.86	8	4.08	19	3.41	10	3.92	11	4.09	25	4.08
Hong Kong SAR, China	13	18	6	3.88	3.78	3.98	92.4	8	3.83	13	4.00	6	3.67	14	3.83	17	3.94	26	4.04
Canada	14	18	7	3.87	3.78	3.97	92.3	13	3.71	11	4.03	32	3.24	8	3.99	15	4.01	5	4.41
United States	15	18	11	3.86	3.82	3.89	91.7	15	3.68	7	4.15	36	3.21	11	3.92	5	4.17	16	4.19
Denmark	16	20	5	3.85	3.65	4.04	91.4	19	3.58	15	3.99	16	3.46	15	3.83	18	3.94	7	4.38
France	17	18	11	3.84	3.78	3.91	91.3	17	3.63	14	4.00	28	3.30	12	3.87	14	4.01	9	4.37
Australia	18	19	9	3.84	3.73	3.95	91.2	14	3.68	18	3.78	3	3.78	17	3.77	20	3.87	18	4.16
Austria	19	25	5	3.76	3.53	4.00	88.7	20	3.49	21	3.68	4	3.78	20	3.70	22	3.83	23	4.08
Taiwan, China	20	25	16	3.71	3.56	3.85	86.9	25	3.35	22	3.62	10	3.64	22	3.65	12	4.04	30	3.95
New Zealand	21	40	3	3.65	3.22	4.08	85.0	16	3.64	26	3.54	23	3.36	26	3.54	25	3.67	17	4.17
Italy	22	25	20	3.64	3.57	3.72	84.9	23	3.38	20	3.72	37	3.21	18	3.74	21	3.83	24	4.08
Korea, Rep.	23	25	21	3.64	3.57	3.70	84.7	26	3.33	23	3.62	15	3.47	23	3.64	23	3.83	28	3.97
United Arab Emirates	24	25	20	3.63	3.54	3.72	84.5	21	3.49	17	3.81	14	3.48	27	3.53	28	3.58	33	3.94
Spain	25	25	20	3.63	3.52	3.73	84.3	22	3.47	25	3.58	48	3.11	24	3.62	16	3.96	21	4.12
Czech Republic	26	32	21	3.51	3.36	3.66	80.5	27	3.31	34	3.25	17	3.42	35	3.27	27	3.60	19	4.16
China	27	28	26	3.49	3.45	3.53	79.9	32	3.16	27	3.54	27	3.31	29	3.49	30	3.55	36	3.91
South Africa	28	36	24	3.46	3.28	3.63	78.9	31	3.22	29	3.42	31	3.26	25	3.59	24	3.73	57	3.57
Malaysia	29	35	26	3.44	3.29	3.59	78.4	36	3.11	28	3.50	13	3.50	31	3.34	41	3.32	37	3.86
Poland	30	36	26	3.44	3.25	3.62	78.2	34	3.12	43	2.98	35	3.22	36	3.26	33	3.45	2	4.52
Israel	31	42	24	3.41	3.19	3.63	77.5	35	3.12	24	3.60	42	3.17	28	3.50	38	3.39	46	3.77
Bahrain	32	40	26	3.37	3.22	3.53	76.2	37	3.05	30	3.36	54	3.05	30	3.36	26	3.63	39	3.85
Lebanon	33	51	21	3.34	3.02	3.65	75.1	29	3.27	41	3.05	69	2.87	19	3.73	49	3.16	29	3.97
Portugal	34	43	26	3.34	3.16	3.51	75.0	28	3.31	35	3.17	59	3.02	33	3.31	39	3.38	40	3.84
Thailand	35	43	31	3.29	3.15	3.43	73.6	39	3.02	36	3.16	30	3.27	39	3.16	37	3.41	48	3.73
Kuwait	36	49	28	3.28	3.09	3.47	73.2	38	3.03	32	3.33	47	3.12	43	3.11	34	3.44	52	3.70
Latvia	37	51	28	3.25	3.02	3.48	72.2	40	2.94	49	2.88	21	3.38	46	2.96	29	3.55	49	3.72
Slovak Republic	38	51	28	3.24	3.02	3.46	71.9	47	2.79	42	3.00	57	3.05	41	3.15	31	3.54	34	3.92
Turkey	39	49	33	3.22	3.08	3.37	71.4	46	2.82	39	3.08	44	3.15	37	3.23	56	3.09	31	3.94
Saudi Arabia	40	49	33	3.22	3.09	3.36	71.3	43	2.91	33	3.27	82	2.80	32	3.33	42	3.32	45	3.78
Brazil	41	47	35	3.20	3.10	3.29	70.6	82	2.37	37	3.10	65	2.91	34	3.30	36	3.42	20	4.14
Iceland	42	51	32	3.20	3.02	3.37	70.5	20	3.22	31	3.32	50	3.10	42	3.14	33	3.14	84	3.27

	LPI rank		LPI score		% of highest performer	Customs		Infrastructure		International shipments		Logistics quality and competence		Tracking and tracing		Timeliness			
	Rank	Lower bound	Upper bound	Score		Lower bound	Upper bound	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score		
	Estonia	43	58	28		3.16	2.85	3.47	69.3	33	3.14	53	2.75	40	3.17	38	3.17	65	2.95
Philippines	44	51	35	3.14	2.99	3.29	68.8	54	2.67	64	2.57	20	3.40	47	2.95	44	3.29	42	3.83
Lithuania	45	56	32	3.13	2.89	3.38	68.5	48	2.79	54	2.72	38	3.19	56	2.85	46	3.27	35	3.92
Cyprus	46	52	36	3.13	2.97	3.29	68.4	42	2.92	46	2.94	45	3.13	58	2.82	32	3.51	75	3.44
India	47	51	41	3.12	3.02	3.21	67.9	52	2.70	47	2.91	46	3.13	40	3.16	52	3.14	56	3.61
Argentina	48	51	43	3.10	3.01	3.19	67.4	56	2.63	52	2.75	43	3.15	45	3.03	51	3.15	43	3.82
Chile	49	55	38	3.09	2.95	3.24	67.3	41	2.93	50	2.86	94	2.74	48	2.94	40	3.33	44	3.80
Mexico	50	55	44	3.05	2.95	3.15	65.7	62	2.55	44	2.95	77	2.83	44	3.04	45	3.28	54	3.66
Panama	51	64	39	3.02	2.82	3.23	65.0	49	2.76	61	2.63	71	2.87	57	2.83	47	3.26	47	3.76
Hungary	52	86	35	2.99	2.66	3.31	63.8	45	2.83	38	3.08	86	2.78	53	2.87	71	2.87	62	3.52
Vietnam	53	69	44	2.96	2.78	3.14	100.0	53	2.68	66	2.56	58	3.04	51	2.89	55	3.10	76	3.44
Greece	54	86	38	2.96	2.67	3.24	99.2	68	2.48	45	2.94	73	2.85	65	2.69	43	3.31	67	3.49
Qatar	55	88	37	2.95	2.65	3.25	98.8	99	2.25	51	2.75	63	2.92	81	2.57	57	3.09	22	4.09
Costa Rica	56	81	50	2.91	2.72	3.09	98.5	58	2.61	67	2.56	105	2.64	59	2.80	54	3.13	51	3.71
Slovenia	57	82	51	2.87	2.71	3.04	95.7	60	2.59	58	2.65	76	2.84	50	2.90	50	3.16	103	3.10
Senegal	58	112	39	2.86	2.50	3.23	63.1	70	2.45	59	2.64	90	2.75	63	2.73	58	3.08	63	3.52
Romania	59	101	48	2.84	2.58	3.11	62.8	85	2.36	99	2.25	34	3.24	66	2.68	66	2.90	73	3.45
Oman	60	111	44	2.84	2.52	3.16	62.6	24	3.38	40	3.06	138	2.31	108	2.37	145	2.04	32	3.94
Tunisia	61	118	41	2.84	2.46	3.21	61.3	73	2.43	65	2.56	22	3.36	109	2.36	102	2.56	58	3.57
Kazakhstan	62	99	50	2.83	2.59	3.08	60.2	79	2.38	57	2.66	29	3.29	73	2.60	85	2.70	86	3.25
Bulgaria	63	105	47	2.83	2.55	3.12	59.8	65	2.50	94	2.30	52	3.07	55	2.85	62	2.96	95	3.18
Malta	64	114	44	2.82	2.49	3.16	59.1	55	2.65	48	2.89	64	2.91	52	2.89	104	2.56	117	3.02
Dominican Republic	65	93	51	2.82	2.61	3.03	59.1	63	2.51	90	2.34	107	2.59	100	2.42	48	3.17	38	3.85
Uganda	66	88	52	2.82	2.64	3.00	58.9	44	2.84	89	2.35	60	3.02	76	2.59	114	2.45	60	3.52
Peru	67	87	56	2.80	2.66	2.94	58.9	64	2.50	56	2.66	93	2.75	71	2.61	70	2.89	79	3.38
Uzbekistan	68	94	53	2.79	2.60	2.98	58.8	107	2.20	70	2.54	83	2.79	89	2.50	63	2.96	50	3.72
Benin	69	111	50	2.79	2.52	3.05	58.6	80	2.38	73	2.48	103	2.65	70	2.64	60	3.07	66	3.49
Honduras	70	82	58	2.78	2.69	2.87	58.5	76	2.39	93	2.31	101	2.67	82	2.57	74	2.83	41	3.83
Ecuador	71	88	57	2.77	2.65	2.90	58.4	92	2.32	82	2.38	72	2.86	72	2.60	72	2.84	59	3.55
Colombia	72	94	56	2.77	2.60	2.95	57.9	66	2.50	62	2.59	112	2.54	61	2.75	82	2.75	64	3.52
Macedonia, FYR	73	90	56	2.77	2.62	2.93	57.5	61	2.55	68	2.55	79	2.83	60	2.76	76	2.82	105	3.10
Croatia	74	112	51	2.77	2.51	3.03	57.4	57	2.62	87	2.36	62	2.97	87	2.53	75	2.82	91	3.22
Indonesia	75	96	56	2.76	2.60	2.92	57.1	72	2.43	69	2.54	80	2.82	92	2.47	80	2.77	69	3.46
Paraguay	76	91	57	2.75	2.62	2.89	57.0	84	2.37	78	2.44	70	2.87	78	2.59	83	2.72	72	3.46
Uruguay	77	91	57	2.75	2.62	2.89	57.0	51	2.71	63	2.58	88	2.77	74	2.59	79	2.78	112	3.06
Bahamas, The	78	104	56	2.75	2.57	2.92	56.9	78	2.38	81	2.40	99	2.69	64	2.69	77	2.81	71	3.46
Bangladesh	79	94	57	2.74	2.60	2.88	56.8	90	2.33	72	2.49	61	2.99	96	2.44	92	2.64	70	3.46
Syrian Arab Republic	80	104	56	2.74	2.56	2.92	56.5	83	2.37	75	2.45	68	2.87	75	2.59	95	2.63	74	3.45
Jordan	81	104	56	2.74	2.57	2.91	56.3	93	2.31	55	2.69	49	3.11	90	2.49	133	2.33	78	3.39
Mauritius	82	131	48	2.72	2.34	3.10	56.3	50	2.71	96	2.29	33	3.24	97	2.43	100	2.57	127	2.91
Serbia	83	133	50	2.69	2.32	3.05	56.1	108	2.19	95	2.30	18	3.41	84	2.55	88	2.67	137	2.80
Venezuela, RB	84	105	67	2.68	2.54	2.81	56.0	133	2.06	76	2.44	56	3.05	85	2.53	73	2.84	116	3.05
Congo, Dem. Rep.	85	147	43	2.68	2.19	3.16	55.9	59	2.60	98	2.27	109	2.56	49	2.93	119	2.43	94	3.20
El Salvador	86	112	60	2.67	2.51	2.84	55.8	67	2.48	77	2.44	148	2.18	68	2.66	87	2.68	55	3.63
Bosnia and Herzegovina	87	125	56	2.66	2.40	2.93	55.3	89	2.33	105	2.22	51	3.10	116	2.30	86	2.68	96	3.18

	LPI rank			LPI score			% of highest performer	Customs		Infrastructure		International shipments		Logistics quality and competence		Tracking and tracing		Timeliness	
	Rank	Lower bound	Upper bound	Score	Lower bound	Upper bound		Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
	Madagascar	88	126	56	2.66	2.38		2.93	54.1	87	2.35	60	2.63	53	3.06	102	2.40	109	2.51
Azerbaijan	89	120	61	2.64	2.44	2.84	53.9	117	2.14	104	2.23	55	3.05	91	2.48	91	2.65	100	3.15
Guatemala	90	120	64	2.63	2.43	2.83	53.8	91	2.33	84	2.37	150	2.16	62	2.74	84	2.71	61	3.52
Kyrgyz Republic	91	127	59	2.62	2.38	2.86	53.7	71	2.44	118	2.09	39	3.18	107	2.37	132	2.33	106	3.10
Egypt, Arab Rep.	92	143	52	2.61	2.24	2.99	53.4	122	2.11	106	2.22	110	2.56	54	2.87	101	2.56	81	3.31
Georgia	93	115	78	2.61	2.48	2.75	53.2	81	2.37	109	2.17	95	2.73	83	2.57	89	2.67	111	3.08
Russian Federation	94	112	83	2.61	2.51	2.71	52.6	115	2.15	83	2.38	96	2.72	88	2.51	97	2.60	88	3.23
Tanzania	95	124	68	2.60	2.41	2.79	52.4	74	2.42	129	2.00	85	2.78	105	2.38	103	2.56	80	3.33
Togo	96	134	57	2.60	2.31	2.89	52.0	75	2.40	142	1.82	126	2.42	94	2.45	35	3.42	118	3.02
Guinea	97	147	52	2.60	2.17	3.02	51.8	88	2.34	116	2.10	124	2.43	67	2.68	68	2.89	104	3.10
Haiti	98	126	68	2.59	2.38	2.80	51.8	121	2.12	108	2.17	41	3.17	93	2.46	120	2.43	119	3.02
Kenya	99	126	68	2.59	2.39	2.79	51.6	103	2.23	113	2.14	75	2.84	122	2.28	69	2.89	113	3.06
Nigeria	100	124	74	2.59	2.40	2.77	51.4	109	2.17	80	2.43	74	2.84	95	2.45	116	2.45	107	3.10
Yemen, Rep.	101	152	43	2.58	2.01	3.16	51.4	69	2.46	88	2.35	142	2.24	110	2.35	94	2.63	68	3.48
Ukraine	102	140	57	2.57	2.26	2.89	51.2	135	2.02	79	2.44	84	2.79	77	2.59	112	2.49	114	3.06
Iran, Islamic Rep.	103	124	80	2.57	2.41	2.74	51.1	106	2.22	86	2.36	121	2.44	69	2.65	110	2.50	85	3.26
Moldova	104	120	83	2.57	2.43	2.71	51.0	124	2.11	123	2.05	78	2.83	132	2.17	61	3.00	97	3.17
Cameroon	105	140	59	2.55	2.25	2.84	49.7	123	2.11	115	2.10	100	2.69	86	2.53	98	2.60	99	3.16
Niger	106	140	66	2.54	2.26	2.82	49.4	132	2.06	97	2.28	102	2.66	98	2.42	115	2.45	83	3.28
Nicaragua	107	133	78	2.54	2.33	2.75	49.3	101	2.24	102	2.23	106	2.63	114	2.31	107	2.51	92	3.21
Jamaica	108	147	54	2.53	2.11	2.96	49.2	140	2.00	121	2.07	81	2.82	112	2.32	59	3.07	134	2.82
Côte d'Ivoire	109	138	69	2.53	2.28	2.79	49.2	114	2.16	85	2.37	122	2.44	80	2.57	64	2.95	140	2.73
Pakistan	110	131	83	2.53	2.34	2.72	49.1	134	2.05	120	2.08	66	2.91	120	2.28	93	2.64	110	3.08
Armenia	111	133	82	2.52	2.32	2.73	48.9	125	2.10	92	2.32	123	2.43	79	2.59	139	2.26	77	3.40
Bolivia	112	129	89	2.51	2.37	2.66	48.5	97	2.26	100	2.24	115	2.53	104	2.38	127	2.38	93	3.20
Gambia, The	113	143	79	2.49	2.24	2.74	48.0	77	2.38	110	2.17	113	2.54	106	2.37	137	2.27	101	3.15
Turkmenistan	114	140	83	2.49	2.26	2.72	47.9	119	2.14	101	2.24	137	2.31	111	2.34	126	2.38	65	3.51
Chad	115	147	67	2.49	2.18	2.80	47.9	96	2.27	126	2.00	91	2.75	145	2.04	96	2.62	102	3.14
Congo, Rep.	116	147	60	2.48	2.11	2.84	47.4	137	2.02	151	1.62	132	2.33	101	2.42	131	2.33	27	4.00
Ghana	117	147	68	2.47	2.15	2.79	47.3	86	2.35	71	2.52	129	2.38	99	2.42	108	2.51	142	2.67
Lao PDR	118	138	89	2.46	2.28	2.64	47.0	113	2.17	132	1.95	97	2.70	137	2.14	113	2.45	89	3.23
Albania	119	145	83	2.46	2.22	2.70	46.8	129	2.07	112	2.14	104	2.64	103	2.39	124	2.39	120	3.01
Comoros	120	147	82	2.45	2.16	2.73	46.5	142	1.96	146	1.76	108	2.56	124	2.26	78	2.79	90	3.23
Montenegro	121	147	88	2.43	2.20	2.66	45.9	112	2.17	74	2.45	114	2.54	113	2.32	117	2.44	145	2.65
Gabon	122	147	84	2.41	2.15	2.68	45.4	102	2.23	117	2.09	139	2.29	115	2.31	90	2.67	130	2.87
Ethiopia	123	149	82	2.41	2.10	2.73	45.4	120	2.13	145	1.77	89	2.76	136	2.14	67	2.89	144	2.65
Papua New Guinea	124	146	92	2.41	2.21	2.62	45.3	138	2.02	135	1.91	111	2.55	131	2.20	118	2.43	87	3.24
Maldives	125	147	91	2.40	2.19	2.62	45.1	98	2.25	111	2.16	125	2.42	117	2.29	121	2.42	133	2.83
Djibouti	126	147	91	2.39	2.17	2.62	44.8	100	2.25	91	2.33	116	2.50	133	2.17	123	2.42	143	2.67
Liberia	127	147	90	2.38	2.13	2.64	44.4	94	2.28	127	2.00	133	2.33	134	2.16	125	2.38	109	3.08
Bhutan	128	149	87	2.38	2.09	2.67	44.3	118	2.14	141	1.83	120	2.44	127	2.24	105	2.54	122	2.99
Cambodia	129	147	100	2.37	2.15	2.59	44.0	95	2.28	114	2.12	146	2.19	118	2.29	111	2.50	132	2.84
Algeria	130	144	116	2.36	2.23	2.49	43.7	141	1.97	122	2.06	98	2.70	129	2.24	138	2.26	136	2.81
Tajikistan	131	147	112	2.35	2.17	2.52	43.2	147	1.90	128	2.00	127	2.42	125	2.25	141	2.25	98	3.16
Libya	132	152	88	2.33	2.01	2.66	42.8	116	2.15	107	2.18	140	2.28	121	2.28	143	2.08	124	2.98



	LPI rank			LPI score			% of highest performer	Customs		Infrastructure		International shipments		Logistics quality and competence		Tracking and tracing		Timeliness	
	Rank	Lower bound	Upper bound	Score	Lower bound	Upper bound		Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score
Myanmar	133	149	105	2.33	2.09	2.56	42.7	146	1.94	134	1.92	131	2.37	148	2.01	129	2.36	82	3.29
Botswana	134	153	85	2.32	1.96	2.68	42.3	126	2.09	119	2.09	152	1.91	119	2.29	99	2.59	123	2.99
Solomon Islands	135	147	120	2.31	2.16	2.46	42.0	127	2.08	103	2.23	147	2.18	123	2.27	147	2.03	115	3.05
Mozambique	136	152	98	2.29	1.99	2.60	41.5	145	1.95	124	2.04	87	2.77	130	2.20	135	2.28	150	2.40
Sri Lanka	137	152	105	2.29	2.02	2.56	41.4	143	1.96	138	1.88	117	2.48	142	2.09	142	2.23	125	2.98
Zambia	138	153	67	2.28	1.76	2.81	41.2	111	2.17	140	1.83	128	2.41	149	2.01	130	2.35	131	2.85
Mali	139	153	92	2.27	1.92	2.62	40.7	128	2.08	125	2.00	149	2.17	138	2.13	134	2.31	129	2.90
Guyana	140	149	121	2.27	2.10	2.44	40.7	136	2.02	130	1.99	136	2.31	126	2.25	136	2.28	141	2.70
Mongolia	141	150	121	2.25	2.05	2.45	40.2	149	1.81	133	1.94	119	2.46	128	2.24	122	2.42	147	2.55
Angola	142	151	119	2.25	2.03	2.46	40.1	151	1.75	149	1.69	130	2.38	147	2.02	106	2.54	121	3.01
Afghanistan	143	150	122	2.24	2.06	2.42	39.9	104	2.22	139	1.87	141	2.24	141	2.09	128	2.37	146	2.61
Fiji	144	152	118	2.24	2.00	2.47	39.7	144	1.95	131	1.98	118	2.48	139	2.11	151	1.96	135	2.82
Burkina Faso	145	153	83	2.23	1.75	2.70	39.4	105	2.22	137	1.89	153	1.73	146	2.02	81	2.77	138	2.77
Sudan	146	153	105	2.21	1.84	2.57	38.7	139	2.02	144	1.78	151	2.11	135	2.15	148	2.02	108	3.09
Nepal	147	152	126	2.20	2.01	2.40	38.6	130	2.07	143	1.80	143	2.21	143	2.07	140	2.26	139	2.74
Iraq	148	153	132	2.11	1.87	2.34	35.5	131	2.07	147	1.73	144	2.20	140	2.10	150	1.96	148	2.49
Guinea-Bissau	149	154	112	2.10	1.69	2.52	35.4	148	1.89	153	1.56	92	2.75	153	1.56	153	1.71	126	2.91
Cuba	150	153	137	2.07	1.84	2.29	34.3	150	1.79	136	1.90	135	2.32	151	1.88	146	2.03	149	2.41
Rwanda	151	153	132	2.04	1.73	2.34	33.4	153	1.63	150	1.63	67	2.88	152	1.85	149	1.99	154	2.05
Namibia	152	154	125	2.02	1.63	2.41	32.8	152	1.68	148	1.71	145	2.20	144	2.04	144	2.04	151	2.38
Sierra Leone	153	153	148	1.97	1.75	2.19	31.2	110	2.17	152	1.61	134	2.33	154	1.53	152	1.73	152	2.33
Eritrea	154	155	151	1.70	1.34	2.06	22.4	154	1.50	155	1.35	154	1.63	150	1.88	154	1.55	153	2.21
Somalia	155	155	155	1.34	1.05	1.63	10.9	155	1.33	154	1.50	155	1.33	155	1.33	155	1.17	155	1.38

Note: The LPI index is a multidimensional assessment of logistics performance, rated on a scale from 1 (worst) to 5 (best). The six core dimensions captured by the LPI survey are rated by respondents on a scale of 1–5, where 1 is very low or very difficult and 5 is very high or very easy, except for question 15, where 1 is hardly ever and 5 is nearly always.

Source: Logistics performance survey data, 2009.