



Ministério dos Transportes

**Secretaria de Política Nacional de
Transportes – SPNT/MT**

Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT



Relatório Final



Brasília

Setembro/2012

Apresentação

O presente relatório se constitui no **Relatório Final** do projeto referente ao contrato nº 18/2010-SPNT/MT, firmado entre o Ministério dos Transportes e o Consórcio LOGIT/GISTRAN.

O referido contrato tem como objeto a execução de serviços de consultoria na área de engenharia relativos à reavaliação de estimativas e metas do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT e o desenvolvimento e implantação da sistemática para avaliação da evolução de portfólio e monitoramento dos fluxos de transportes, conforme especificado no Projeto Básico – Anexo I do Edital.



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Dilma Rousseff

Presidenta

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

Paulo Sérgio Passos

Ministro

Miguel Masella

Secretário Executivo

Marcelo Perrupato

Secretário de Política Nacional de Transportes

Francisco Luiz Baptista da Costa

Diretor de Planejamento de Transportes

Luiz Carlos Rodrigues Ribeiro

Coordenador-Geral de Planejamento

Paulo Schubnell

Diretor de Informações em Transportes

EQUIPE TÉCNICA DE COORDENAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

(Designada por Portaria do Ministério dos Transportes)

Duwal Luiz de Oliveira Bueno

Eduardo Rocha Praça

Eugenio José Saraiva Câmara Costa

Marcelo Augusto Guines

Ricardo Toledo Borges

COLABORADORES TÉCNICOS:

José Ribeiro Carneiro Neto

Karênina Martins Teixeira Dian

Marcelo Sampaio Cunha Filho



AGRADECIMENTO:

A Secretaria de Política Nacional de Transportes – SPNT agradece a todos os seus servidores, registra a importante colaboração recebida de todas as unidades do Ministério dos Transportes e, igualmente, reconhece a participação relevante da comunidade do setor de transportes e dos demais órgãos e entidades que representam os segmentos demandantes desse serviço que, ao longo da realização dos estudos, colaboraram no seu desenvolvimento, entre os quais:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA

Ministério da Defesa – MD, em especial o Exército Brasileiro – EB

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC

Ministério do Meio Ambiente – MMA

Ministério de Minas e Energia – MME

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG

Secretaria de Portos da Presidência da República – SEP/PR

Secretaria de Aviação Civil da Presidência da República – SAC/PR

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC

Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ

Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT

Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – INFRAERO

Governos Estaduais, em especial suas áreas de Transportes e Planejamento

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA

Confederação Nacional da Indústria – CNI (e suas Federações Estaduais)

Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes - CNTT

Confederação Nacional do Transporte – CNT

Conselho Nacional de Secretários de Transportes – CONSETRANS



Equipe Técnica Executora-Consórcio LOGIT-GISTRAN

Wagner Colombini Martins

Coordenador Geral

Hélio B. Costa

Coordenador-Adjunto

Luiz Eugenio Dias Gomes

Coordenador Setorial de Passageiros

Sergio Henrique Demarchi

Coordenador Setorial de Cargas

Thaís Maria de Andrade Villela

Coordenadora Setorial de Operações

Alexandre Porsse

Claus Hidenori Nakata

Diego Lopes da Silva Ferrette

Diogo Barreto

Edson Domingues

Eduardo Almeida

Eduardo Amaral Haddad

Fabiana Takebayashi

Fábio Kanczuk

Fernando Howat Rodrigues

Fernando Miguel Zingler

Fernando Perobelli

Fuad Jorge Alves José

Katia Regina Santos Oliveira Custódio

Jonas Malaco Filho

Leopoldo Scharff

Luiz Henrique Nogueira Gomes

Malú Scardazzi Martins

Milena Santana Borges

Osiris Nogueira Beverinotti

Paulo Affonso Petrassi

Pedro Coimbra Machado Cibulska Valente

Rafael Stucchi da Silva

Renato Maia Matarazzo Orsino

Rubens Augusto de Almeida Jr.

Thiago Affonso Meira

Yuri Oliveira Petnys

CONSÓRCIO LOGIT-GISTRAN

- **LOGIT - Engenharia Consultiva Ltda.**
- **GISTRAN – Gerenciamento de Informações e Sistemas de Transporte Ltda.**
- **FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (contratada pelo Consórcio para elaboração de estudos específicos do projeto)**



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	I
1. INTRODUÇÃO	1
2. EVOLUÇÃO DO PNLT – PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES	6
2.1. EVOLUÇÃO DO PNLT	6
2.2. PRODUTOS RESULTANTES.....	8
3. ATUAL CONFORMAÇÃO DOS TRANSPORTES NO BRASIL	10
3.1. EVOLUÇÃO SETORIAL RECENTE	12
3.2. ASPECTOS INSTITUCIONAIS DO SETOR DE TRANSPORTES	16
3.3. CARACTERÍSTICAS DA POLÍTICA SETORIAL DE TRANSPORTES	20
3.4. VISÃO OPERACIONAL: A MATRIZ DE TRANSPORTES E OS CUSTOS DA INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA	24
3.5. A MANUTENÇÃO DOS ATIVOS E A EXPANSÃO DOS INVESTIMENTOS.....	27
3.5.1. A manutenção dos ativos	27
3.5.2. A expansão dos Investimentos	32
3.5.3. Síntese	43
4. OBJETIVOS E ABRANGÊNCIA DO PNLT	45
4.1. OBJETIVOS	45
4.1.1. Compromisso com projetos e ações estruturantes	47
4.2. PREMISSAS ADOTADAS.....	48
4.3. A ABRANGÊNCIA DO PNLT.....	50
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	52
5.1. MODELAGEM DE TRANSPORTE DE CARGAS.....	56
5.1.1. Softwares Utilizados para Realização das Simulações.....	56
5.1.2. Mapeamento da Oferta de Transportes.....	57
5.1.3. Definição dos Produtos Relevantes	60
5.1.4. O Modelo de 4 Etapas.....	77
5.1.5. Definição de Agrupamentos e Alternativas	84
5.2. MODELAGEM DO TRANSPORTE DE PASSAGEIROS.....	87
5.2.1. Procedimento metodológico	89
5.2.2. Transporte aéreo de passageiros (TAP).....	90
5.2.3. Transporte rodoviário de passageiros (TRP).....	93
5.2.4. Considerações sobre o TAV	97
6. SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS À ATUALIZAÇÃO DO PNLT	101
6.1. APERFEIÇOAMENTO DO PROCESSO DE DISPONIBILIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE OPERAÇÃO DE TRANSPORTES	102
6.2. SISTEMATIZAÇÃO DA BASE DE DADOS DO PNLT	110
7. A MACROECONOMIA BRASILEIRA: ANÁLISE DE SITUAÇÃO E VISÃO DE FUTURO	119



7.1. ANÁLISE DAS MEGATENDÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL NO BRASIL	119
7.1.1. Análise Regional do PIB e do desenvolvimento humano.....	120
7.1.2. Argumentos sobre as Megatendências do Desenvolvimento Regional no Brasil.....	127
7.2. CENÁRIO MACROECONÔMICO TENDENCIAL PARA 2030	133
7.2.1. Construção do Cenário Macroeconômico Básico	137
7.2.2. Construção do Cenário Setorial/Regional.....	144
7.2.3. Resultados	152
7.3. IMPACTOS DA CRISE DE 2009 SOBRE A DEMANDA POR SERVIÇOS DE TRANSPORTES.....	163
8. PNLT: REVISÃO DO PORTFÓLIO DE INVESTIMENTOS.....	169
8.1. ANÁLISE DOS PROJETOS CANDIDATOS AO PORTFÓLIO DO PNLT 2011.....	169
8.2. CUSTOS DE PROJETOS	183
8.2.1. Definição de custos unitários por tipo de intervenção	184
8.3. AGRUPAMENTOS SIMULADOS	185
8.4. AVALIAÇÃO DOS PROJETOS	188
8.5. DEFINIÇÃO DO PERÍODO RECOMENDADO DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO	195
8.6. PORTFÓLIO PRIORITÁRIO DE EMPREENDIMENTOS LOGÍSTICOS E DE TRANSPORTES, ORGANIZADO POR VETORES LOGÍSTICOS	197
8.6.1. Cronograma de investimentos.....	209
8.7. IMPACTOS DOS AGRUPAMENTOS DE PROJETOS	213
8.7.1. Impactos socioeconômicos e operacionais dos agrupamentos de projetos	213
8.7.2. Impactos ambientais dos agrupamentos de projetos	217
8.8. IMPACTOS DOS PROJETOS NA OFERTA MODAL	219
8.8.1. Percentual de rodovias por tipo de pavimento	220
8.8.2. Percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação.....	221
8.8.3. Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via	223
8.8.4. Densidade de rodovias por estado de manutenção e conservação	224
8.8.5. Densidade de hidrovias operacionais	225
8.8.6. Densidade de ferrovias operacionais.....	225
8.8.7. Proporção de ferrovias por tipo de bitola	226
8.9. IMPACTOS NA DEMANDA	227
8.9.1. Impactos na divisão modal	227
8.10. FONTES DE FINANCIAMENTO DO PORTFÓLIO DE INVESTIMENTOS	229
9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	234
9.1. CONCLUSÕES.....	234
9.2. RECOMENDAÇÕES	237
BIBLIOGRAFIA	240



Lista de Figuras

Figura 1: Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011.....	11
Figura 2: Evolução da extensão (km) das malhas rodoviária e ferroviária entre 1996 e 2011.....	13
Figura 3: Evolução da produção e da frota circulante de veículos leves	14
Figura 4: Evolução da produção e da frota circulante de veículos pesados	14
Figura 5: Taxa de crescimento da frota de veículos em circulação	15
Figura 6: Evolução percentual da frota circulante, do PIB e da população no Brasil	15
Figura 7: Organograma do Ministério dos Transportes, Governo Federal, Brasil.....	17
Figura 8: Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011 (com e sem minério de ferro).....	25
Figura 9: Condição da Malha - 2005 / 2008.....	30
Figura 10: Vetores Logísticos considerados no PNLT	34
Figura 11: Programa de Expansão Ferroviária.....	39
Figura 12: Abordagem Metodológica Geral do Planejamento de Transportes.....	53
Figura 13: Rede Multimodal elaborada no Sistema de Informações Geográficas	58
Figura 14: Zonas de Transportes Adotadas (Microrregiões - IBGE).....	59
Figura 15: Centróides das zonas de transportes adotadas no estudo.....	60
Figura 16: Produção de soja no Centro-Oeste do Brasil em 2010.....	67
Figura 17: Modelo de Quatro Etapas	77
Figura 18: Mapa de produção e consumo de soja	79
Figura 19: Ajuste de Tarifas Praticadas para Granéis Vegetais	81
Figura 20: Comparação de Tarifas por Tipo de Modal x Distância	82
Figura 21: Carregamento de soja em 2010 (mil toneladas)	84
Figura 22: Roteiro de atividades para análise de capacidade e nível de serviço.....	86
Figura 23: Modelo de ficha de informações.....	105
Figura 24: Quadro Resumo das Variáveis Componentes do IFDM por Área de Desenvolvimento.....	120
Figura 25: Relação entre PIB <i>per capita</i> dos municípios e o PIB <i>per capita</i> brasileiro – 2009.....	123
Figura 26: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – 2009	124
Figura 27: Déficit Primário (% PIB)	139
Figura 28: Carga Tributária (% PIB).....	140
Figura 29: Cenário de Produção Física de Petróleo	147



Figura 30: Evolução Média da PTF Setorial, 2010-2030	150
Figura 31: Evolução Microrregional do PIB, 2010-2030 - Taxa Média de Crescimento Anual	157
Figura 32: Evolução Microrregional do PIB per Capita, 2010-2030 - Taxa Média de Crescimento Anual.....	158
Figura 33: Tipologia dos Produtos que Lideram o Crescimento da Produção Microrregional, 2010-2030...	159
Figura 34: Distribuição espacial da tipologia <i>shift-share</i>	161
Figura 35: Crescimento do PIB e do setor de Transportes de 2008 a 2015.....	166
Figura 36: Diagrama ilustrativo da concepção e montagem do portfólio de projetos do PNLT 2011	171
Figura 37: Exemplo de ficha de projeto.....	173
Figura 38: Distribuição de projetos em relação à quantidade, extensão e custo	175
Figura 39: Distribuição da extensão dos projetos por modal ou tipo de projeto.....	177
Figura 40: Distribuição dos custos dos projetos por modal ou tipo de projeto	178
Figura 41: Distribuição das extensões dos projetos por vetor logístico	179
Figura 42: Distribuição dos custos dos projetos por vetor logístico	180
Figura 43: Percentual de projetos inclusos ou não no PAC	181
Figura 44: Percentual do custo de projetos inclusos ou não no PAC	182
Figura 45: Representação esquemática da avaliação socioeconômica de agrupamentos.....	187
Figura 46: Determinação dos benefícios referentes à implantação de uma alternativa	190
Figura 47: Percentual de projetos por modo de transporte	193
Figura 48: Percentual de projetos avaliados por modal	193
Figura 49: Percentual de projetos prioritários e de caráter sociopolítico por modo de transporte	194
Figura 50: Benefício para os usuários no período inicial	195
Figura 51: Aumento do benefício para os usuários em função do tempo	196
Figura 52: Percentual de projetos do portfólio prioritário por modo	207
Figura 53: Percentual de distribuição do investimento total dos projetos prioritários por vetor logístico ..	208
Figura 54: Percentual de projetos por valor de TIRE calculado	208
Figura 55: Percentual de projetos por período recomendado de implantação	212
Figura 56: Percentual de investimentos por modo de transporte	213



Lista de Tabelas

Tabela 1: Relatórios do projeto de reavaliação de metas do PNLT	9
Tabela 2: Crescimento da produção de veículos entre 1999 e 2011	13
Tabela 3: Participação relativa de cada modo no sistema de transportes de diferentes países.....	24
Tabela 4: Custos de Logística em % do PIB.....	26
Tabela 5: Estrutura de Custos Logísticos	26
Tabela 6: Valores e extensões de investimentos do PAC por Vetor Logístico.....	35
Tabela 7: Valores e extensões de investimentos do PAC por Vetor Logístico, desconsiderando o TAV.....	35
Tabela 8: Empreendimentos do PAC– Distribuição Percentual dos Valores Estimados para os Investimentos por Vetor Logístico e por Status de Implementação	36
Tabela 9: Empreendimentos do PAC sem o TAV – Distribuição Percentual dos Valores Estimados para os Investimentos por Vetor Logístico e por Status de Implementação	37
Tabela 10: Empreendimentos Ferroviários do PAC sem o TAV – Valores e extensões por Vetor Logístico....	38
Tabela 11: Empreendimentos Hidroviários do PAC – Valores e extensões por Vetor Logístico	40
Tabela 12: Empreendimentos em Terminais do PAC – Valores e quantidades por Vetor Logístico	40
Tabela 13: Empreendimentos Rodoviários do PAC – Valores e extensões por Vetor Logístico.....	42
Tabela 14: Projetos em Concessão.....	42
Tabela 15: Produtos do Sistema de Contas Nacionais (SCN).....	61
Tabela 16: Produtos Classificados no Grupo 1	66
Tabela 17: Produção, industrialização e exportação de soja	67
Tabela 18: Capacidade instalada de processamento de soja	68
Tabela 19: Matriz de escoamento de soja na exportação - 2010 (mil t/ano)	69
Tabela 20: Produtos Classificados no Grupo 2	70
Tabela 21: Produtos Classificados no Grupo 3	71
Tabela 22: Reclassificação dos produtos do Grupo 3.....	71
Tabela 23: Valor x Volume de Produção no Grupo 3	72
Tabela 24: Produtos Classificados no Grupo 4.a – Alto valor agregado.....	73
Tabela 25: Produtos Classificados no Grupo 4.b – Médio valor agregado.....	73
Tabela 26: Produtos Classificados no Grupo 5	74
Tabela 27: Fontes das informações levantadas para cada produto considerado na análise	75
Tabela 28: Projeções de demanda para os anos-horizonte – TAP, em passageiros/ano	91



Tabela 29: Projeções de demanda para os anos-horizonte, considerando a pesquisa FIPE/ANTT (2010)	95
Tabela 30: Demanda do TAV para ano horizonte de 2019 (em passageiros/ano)	99
Tabela 31: Resumo das informações sobre operação de transportes por entidade.....	106
Tabela 32: Resumo dos principais arquivos disponíveis na base de dados do SIG-T	111
Tabela 33: Participação do Produto Interno Bruto do Brasil a preços correntes, das regiões e estados entre 2000 e 2009 (%).....	121
Tabela 34: IFDM dos Estados em 2000.....	125
Tabela 35: IFDM dos Estados em 2009.....	126
Tabela 36: Formas de Capitais Intangíveis Determinantes do Processo de Desenvolvimento Regional	129
Tabela 37: Meta de Inflação (IPCA - IBGE %) 2010-2040.....	138
Tabela 38: Cenário Básico.....	141
Tabela 39: Estrutura de Consumo (%) das famílias por classes de renda segundo a Pesquisa de Orçamento Familiares 2008/2009 – IBGE	144
Tabela 40: Projeções da Taxa de Crescimento Média do Quantum de Exportações no Período 2010-2030	148
Tabela 41: Exercício de Projeção da Oferta Interna Bruta de Energia: CENÁRIO IA.....	151
Tabela 42: Exercício de Projeção da Oferta Interna Bruta de Energia: CENÁRIO IB.....	152
Tabela 43: Taxa Média de Crescimento Anual da Produção, 2010-2030 (% a.a.)	153
Tabela 44: Evolução do PIB por Estado e por Região.	154
Tabela 45: Evolução da População por Estado e por Região.....	155
Tabela 46: Evolução do PIB per Capita por Estado e por Região.....	156
Tabela 47: Possíveis resultados da Análise Diferencial-Estrutural para cada unidade da Federação	160
Tabela 48: Indicadores macroeconômicos (variação % real a.a.).....	163
Tabela 49: Variações percentuais do quantum exportado e do preço importado	165
Tabela 50: Projeção da variação da demanda por transportes por setor em 2009, nos setores com as variações mais significativas.....	167
Tabela 51: Projeção da variação da demanda por transportes por setor em 2010-12 e 2013-15.....	168
Tabela 52: Classificação dos projetos por modal ou tipo	174
Tabela 53: Extensão dos projetos por modal ou tipo de projeto	176
Tabela 54: Custo dos projetos por modal ou tipo de projeto (milhões de reais)	177
Tabela 55: Número de projetos de acordo com inclusão ou não no PAC	181
Tabela 56: Custos dos projetos (em R\$ MM) de acordo com a inclusão ou não no PAC.....	182
Tabela 57: Custos de Intervenções Rodoviárias de acordo com o DNIT	185



Tabela 58: Custos referenciais de intervenções para avaliação do valor dos empreendimentos componentes dos pleitos candidatos ao portfólio de investimentos (RS mil / km).....	185
Tabela 59: Alternativas analisadas	188
Tabela 60: Valor do tempo (R\$/hora).....	189
Tabela 61: Projetos do <i>portfólio prioritário</i> inseridos em mais de um vetor logístico	197
Tabela 62: Portfólio de projetos prioritários do vetor Amazônico.....	198
Tabela 63: Portfólio de projetos prioritários do vetor Centro-Norte	199
Tabela 64: Portfólio de projetos prioritários do vetor Centro Sudeste	200
Tabela 65: Portfólio de projetos prioritários do vetor Leste	202
Tabela 66: Portfólio de projetos prioritários do vetor Nordeste Meridional	203
Tabela 67: Portfólio de projetos prioritários do vetor Nordeste Setentrional	204
Tabela 68: Portfólio de projetos prioritários do vetor Sul.....	205
Tabela 69: Investimentos considerados para os projetos do portfólio, em milhões de reais.....	210
Tabela 70: Cronograma de investimentos do portfólio prioritário (mil reais)	211
Tabela 71: Emissões de GEE associadas a diferentes combustíveis e atividade econômica no Brasil (2005).....	218
Tabela 72: Emissões evitadas por modal em relação ao cenário de referência (mil toneladas de CO ₂ e).....	219
Tabela 73: Comparação entre o percentual de rodovias por tipo de pavimento no cenário referencial e no cenário com projetos prioritários implantados.....	221
Tabela 74: Comparação entre o percentual de rodovias por tipo de pavimento no cenário referencial e no cenário com todos os projetos avaliados	221
Tabela 75: Comparação entre o percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação no cenário referencial e no cenário com projetos prioritários.....	222
Tabela 76: Comparação entre o percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação no cenário referencial e no cenário com todos os projetos avaliados	222
Tabela 77: Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via para o cenário referencial e para o cenário com os projetos prioritários (km/mil km ²)	223
Tabela 78: Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via para o cenário referencial e para o cenário com todos os projetos avaliados (km/mil km ²)	223
Tabela 79: Comparação entre o cenário referencial e o cenário com os projetos prioritários por estado de manutenção e conservação de rodovias (km/mil km ²)	224
Tabela 80: Comparação entre o cenário referencial e o cenário com todos os projetos avaliados por estado de manutenção e conservação de rodovias (km/1000 km ²).....	224
Tabela 81: Densidade de hidrovias operacionais no ano base e acréscimos previstos (km/mil km ²)	225
Tabela 82: Densidade de ferrovias operacionais e acréscimos previstos (km/mil km ²)	226



Tabela 83: Extensão de ferrovias por tipo de bitola.....	226
Tabela 84: Proporção de ferrovias por tipo de bitola no cenário com projetos prioritários e no cenário com todos os projetos analisados.....	227
Tabela 85: Distribuição modal esperada em toneladas-quilômetro	228
Tabela 86: Distribuição modal esperada em toneladas-quilômetro, desconsiderando os carregamentos de minério de ferro	228



Siglas

ABIOVE	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
AFRMM	Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante
ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
APL	Arranjo Produtivo Local
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAF	Cooperación Andina de Fomento
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CONIT	Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONPET	Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural
COPPE-UFRJ	Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia-UFRJ
DAC	Departamento de Aviação Civil
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DHN	Diretoria de Hidrografia e Navegação
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral



DSGE	<i>Dynamic Stochastic General Equilibrium</i>
EFES	<i>Economic Forecasting Equilibrium System</i>
EFES-REG	<i>Economic Forecasting System (Regional)</i>
EGC	Equilíbrio Geral Computável (modelo)
EGD	Equilíbrio Geral Dinâmico (modelo)
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FEPASA	Ferrovias Paulista S/A
FERROANEL	Anel Ferroviário de São Paulo
FDNE	Fundo de Desenvolvimento do Nordeste
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FIPE	Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas
FINOR	Fundo de Investimentos do Nordeste
FMM	Fundo da Marinha Mercante
FND	Fundo Nacional de Desenvolvimento
FRANAVE	Companhia de Navegação do São Francisco
GEE	Gás de Efeito Estufa
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
GPI	Grande Projeto de Investimento
HCM	<i>Highway Capacity Manual</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
IEGE	Modelo Interregional de Equilíbrio Geral Computável
IES	Índice de Estado da Superfície
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária



ISPS CODE	International Ship and Port Facility Security Code (Código Internacional para a Proteção de Navios e Instalações Portuárias)
IUCLLG	Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes Líquidos e Gasosos
LISA	Indicadores Locais de Associação Espacial
NGE	Nova Geografia Econômica
MT	Ministério dos Transportes
O/D	Origem/Destino
PETSE	Programa Emergencial de Trafegabilidade e Segurança
PIA	Pesquisa Industrial Anual
PIB	Produto Interno Bruto
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar (IBGE)
PROCEL	Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
PROSINAL	Programa de Sinalização nas Rodovias Federais
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PHE	Plano Hidroviário Estratégico
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
PPP	Parceria Público-Privada
PPI	Plano Piloto de Investimentos (MT)
PPA	Plano Plurianual
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S/A
SAC	Secretaria de Aviação Civil
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
SCN	Sistema de Contas Nacionais
SIPAVE	Sistema Integrado de Planejamento e Análise de Políticas Econômicas-FIPE



SEP	Secretaria de Portos
SIG-T	Sistema de Informações Geográficas para Transportes
SPNT	Secretaria de Política Nacional de Transportes
TAP	Transporte Aéreo de Passageiros
TAV	Trem de Alta Velocidade
TIRE	Taxa Interna de Retorno Econômico
TKU	Tonelada-Quilômetro Útil
TRP	Transporte Rodoviário de Passageiros
TRU	Taxa Rodoviária Única
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VALEC	Engenharia, Construções e Ferrovias S/A



1. Introdução

Na matriz de transporte brasileira, o transporte rodoviário atualmente participa com 52% da carga movimentada, o que demonstra que a economia brasileira ainda é bastante dependente desse modo de transporte. Tal situação foi afetada por uma grande quantidade de problemas setoriais, acumulados durante as últimas décadas, o que certamente repercutiu em todo o sistema de logística para o transporte regional de cargas e passageiros no país. Visando a alteração deste cenário, há alguns anos, o Governo Federal vem desenvolvendo esforços, através da **Secretaria de Política Nacional de Transportes do Ministério dos Transportes (SPNT-MT)**, para dotar o setor de transportes de uma **visão estratégica de longo prazo**.

Deste modo, o **PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes** – representa o marco inicial da retomada do planejamento setorial estratégico, em caráter contínuo e dinâmico, destinado a orientar, com embasamento técnico e científico, a implantação das ações públicas e privadas no Setor de Transportes de forma a atender as demandas políticas de integração, desenvolvimento e superação de desigualdades.

Assim, com a publicação da primeira versão do PNLT em 2007, foi retomado o processo de planejamento setorial de transportes, contemplando os horizontes temporais de curto, médio e longo prazos e levando-se em consideração a integração e complementaridade entre os diferentes modais. O documento final do PNLT apontou nessa ocasião recomendações em relação à sua execução e também quanto à sua viabilização financeira, técnica, econômica e ambiental. É, por conseguinte, neste sentido que se pode afirmar que o PNLT visa a retomar de forma permanente o planejamento setorial de transportes, entendendo-o como um processo dinâmico e participativo, para subsidiar a tomada de decisões quanto às ações de políticas públicas e indicar a direção dos investimentos privados em transportes. Além disso, pelas suas características de longo prazo, constitui-se, ao mesmo tempo, em um plano estratégico e indicativo, de permanente reavaliação, que permite visualizar e acompanhar o desenvolvimento do setor em função de demandas futuras, associadas à evolução da economia nacional e na sua inserção em um mundo cada vez mais internacionalizado.



Em síntese, o principal objetivo do PNLT é o de formalizar e perenizar instrumentos de análise para dar suporte ao planejamento de intervenções públicas e privadas na infraestrutura e na organização dos transportes. O PNLT também serve de base para a elaboração dos Planos Plurianuais (PPA) e como eventual subsídio para a definição da composição do portfólio de projetos integrantes do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Cabe mencionar que o núcleo central do PNLT encontra-se na definição de projetos a serem realizados nas várias modalidades de transporte ao longo da sua execução, contemplando curto, médio e longo prazos. Dessa maneira, para se chegar à definição de um portfólio de projetos do PNLT, foi percorrido um longo caminho.

Inicialmente, o Ministério dos Transportes, através da Secretaria de Política Nacional de Transportes (SPNT), consolidou uma listagem com mais de mil pleitos, advindos de variadas fontes, desde a área política a demandas difusas da sociedade civil. Nessa listagem estavam incluídos projetos novos e também projetos já constantes do PAC ou mesmo de versões anteriores do PNLT. Com efeito, desse primeiro levantamento de demanda de forma geral, em que a SPNT ouviu diversos atores sociais, resultou uma listagem abrangente que, em seguida, foi submetida a uma análise mais aprofundada com o intuito de eliminar as duplicidades, obras já em execução, ou pequenas intervenções passíveis de serem agrupadas em um único projeto ou mesmo realizadas pelos governos estaduais ou locais. Este processo resultou em 1.167 projetos que passaram a constituir o Portfólio de Projetos do PNLT 2011.

Entretanto, nem todos esses 1.167 projetos tinham ainda passado por alguma análise com critérios técnicos que comprovassem sua viabilidade ou pudessem definir a prioridade de aplicação dos investimentos ao longo do tempo. Para tal, foi preciso executar estudos macroeconômicos e de **demanda** de transportes – tanto de passageiros como de cargas – para identificação dos principais fluxos de origem-destino entre todas as regiões, além de realizar estudos de **oferta** para levantamento da atual rede de transportes existente no país. A partir desses estudos básicos, que se constituem na análise da situação atual (base ou referencial), partiu-se então para a simulação do impacto das demandas futuras na rede viária multimodal em diferentes anos-horizonte, obtendo-se estimativas dos carregamentos ou fluxos por segmento viário para diferentes anos futuros e cenários alternativos de oferta viária. Como resultado desse processo, foram obtidos um diagnóstico da situação inicial e uma visão preliminar da situação-objetivo, ou seja, do futuro projetado e desejado.

Tais resultados foram alcançados seguindo uma metodologia de caráter econômico para a seleção dos investimentos a serem feitos no horizonte do PNLT (2011-2031). Tal processo embasou a fundamentação técnica e ofereceu apoio para uma adequada tomada de decisão sobre políticas públicas para o setor de transportes regional de cargas e passageiros. O critério utilizado para a definição de cada projeto foi estabelecido com base no conceito de Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE), sendo que os projetos que ao longo do período de execução do PNLT 2011



atingiram uma taxa de 8% ao ano foram considerados exequíveis dentro do período. Dessa maneira, os 1.167 projetos do Portfólio do PNLT 2011 foram classificados nos seguintes grupos ou categorias:

- 111 projetos avaliados e considerados como prioritários em função de sua maior viabilidade econômica (TIRE maior ou igual a 8% ao ano);
- 237 projetos avaliados como tendo menor viabilidade econômica, mas cuja implantação justifica-se igualmente em função de outros aspectos não explicitamente considerados na avaliação econômica, como valores e interesses de caráter sociopolítico, ambiental, tecnológico ou desenvolvimento regional. Por conveniência, adotou-se o nome de *projetos sociopolíticos* para este bloco, que, a rigor, constitui-se em um banco de dados de projetos;
- 231 projetos não avaliados por pertencerem ao PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) e com previsão de implantação já definida; e
- 588 projetos não avaliados em função da não disponibilidade completa de informações, como a impossibilidade de georreferenciamento ou a impossibilidade de simulação (segundo o método de simulação de redes considerado), como projetos portuários, aeroviários e de terminais.

Esta organização do Portfólio do PNLT engloba, portanto, não somente o que se denominou *Portfólio Prioritário* (111 projetos), mas também os projetos do PAC e ainda os projetos não prioritários, que não atingiram a TIRE de 8%, resultante da análise econômica. Deve ser ressaltado que os projetos ou pleitos avaliados e constantes do banco de dados de projetos não prioritários não foram preteridos, já que a própria dinâmica do processo de planejamento do Setor de Transportes poderá, em momento oportuno, levá-los a serem considerados executáveis em outras circunstâncias. De fato, isto poderá ocorrer, dado o próprio caráter situacional do processo de planejamento, que seguramente poderá tornar viável sob os pontos de vista político, econômico, ambiental, tecnológico etc., determinada ação que não apresenta retorno econômico considerável nesta situação inicial. Em outras palavras, mudando as circunstâncias da viabilidade dos projetos, mudam também as situações, reforçando o caráter estratégico e de longo prazo do PNLT, com a constante e sistemática monitoração, reavaliação e correção de rumos sempre que necessário.

No que se refere às ações públicas setoriais de outras instâncias de governo, o PNLT incorpora também os resultados do papel de interlocutor que o Ministério dos Transportes exerce no Conselho Nacional de Secretários Estaduais de Transportes, fórum que congrega todas as Secretarias de Transportes dos governos estaduais. Com isso, estimula os Estados a continuarem a ter ativa participação na atualização do PNLT, levando-os a desenvolverem seus planos estaduais de logística e transportes, em consonância com o plano nacional. Da mesma forma, o



Ministério dos Transportes busca manter a adesão ao processo do PNLТ das lideranças mais significativas do setor empresarial, de usuários e de trabalhadores. O Plano busca, assim, abranger toda a cadeia de atores sociais envolvidos com o setor de Transportes.

Concomitantemente, os estudos do PNLТ permitem a atualização da Base de Dados Georreferenciada – BDG – em apoio ao seu processo de perenização. Pretende-se que esse processo de atualização seja mantido de forma permanente, para que o Ministério dos Transportes possa implantar as tarefas de institucionalização e manutenção da BDG, que integra o Sistema de Informações Georreferenciadas de Transportes (**SIG-T**) para o Planejamento Nacional de Transportes, em contínuo desenvolvimento.

Considerando os diversos aspectos mencionados anteriormente, é possível definir as seguintes *ideias-força* do Plano Nacional de Logística e Transportes, que buscam o efetivo envolvimento de todos os atores da sociedade no desenvolvimento, na elaboração e na continuidade desse processo de planejamento. São elas:

- É um plano de caráter indicativo, de médio e longo prazos, associado às demandas resultantes do processo de desenvolvimento socioeconômico do País, e não meramente um elenco de projetos e ações.
- É resultante de um processo de planejamento de transportes permanente, participativo, integrado e interinstitucional.
- É um plano nacional e federativo, não apenas federal.
- É um plano de Estado, não apenas de Governo.
- É um plano multimodal, envolvendo toda a cadeia logística associada aos transportes.
- Está fortemente fundamentado nos conceitos de territorialidade, de segurança e ocupação do território nacional, e de desenvolvimento sustentável do País, com equidade e justiça social.
- Tem forte compromisso com a preservação do meio ambiente (Zoneamento Ecológico-Econômico), com a evolução tecnológica e com a racionalização energética.
- Requer um processo de institucionalização, organização e gestão eficiente e eficaz, capaz de envolver todas as esferas de governo, bem como os vários órgãos e instituições públicos e privados afins e correlatos ao setor dos Transportes.

Por fim, torna-se importante frisar que o estabelecimento de um processo permanente e dinâmico de planejamento do setor de Transportes, baseado no PNLТ, vem trazer e dar uma nova dinâmica à transformação paulatina da participação modal de sua matriz, cuja distorção foi apontada no início desta Introdução. Tal processo certamente trará benefícios ao sistema nacional de Logística e Transportes e, de forma ampliada, a toda a sociedade brasileira.



Este relatório apresenta os resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do atual projeto de revisão de metas do Plano. Para tanto, o presente documento está dividido em nove capítulos, incluindo este capítulo de Introdução, que apresenta uma visão geral do trabalho. No segundo capítulo constam comentários a respeito da evolução do PNLT, já em sua terceira versão. No terceiro capítulo é apresentada a atual situação setorial dos transportes no Brasil, enquanto que no quarto estão explanados os objetivos do PNLT 2011.

O quinto capítulo aborda os aspectos metodológicos considerados para a concepção e elaboração do Plano; o sexto e o sétimo são alusivos, respectivamente, à forma como foram tratadas as informações do PNLT e a análise de situação e à visão de futuro da economia brasileira.

O oitavo capítulo apresenta o Portfólio de Investimentos do PNLT, que encerra em si mesmo, como já referido, seu núcleo central: é o Plano de Ação, pois descreve o que deve ser feito para atender a demanda e sanar os problemas setoriais. Como se trata de um processo, o planejamento de transportes não termina aqui, mas tem de ser contínuo e dinâmico, para poder alcançar seus objetivos de otimizar a matriz multimodal brasileira.

O nono capítulo apresenta as conclusões obtidas e recomendações para continuidade do trabalho.

Por fim, o Atlas do Portfólio de Projetos do PNLT 2011, apresentado em volume separado, é parte integrante deste Relatório Final e representa, em mapas, o georreferenciamento dos projetos do referido Portfólio do Plano.



2. Evolução do PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes

Esta é a terceira versão do PNLT e, por conseguinte, o Plano já começa a conformar uma pequena história de revisões de suas metas, o que permite traçar um breve relato de suas atualizações e revisões.

2.1. Evolução do PNLT

Como explicitado na Introdução, com a publicação da primeira versão do PNLT, em 2007, foi iniciada a retomada do processo de planejamento setorial de transportes considerando-se algumas premissas básicas. A primeira delas foi a de que não se tratava de um plano de governo, mas sim de uma proposta do Estado brasileiro, destinada a subsidiar a elaboração dos próximos quatro Planos Plurianuais – PPA, no tocante ao setor de Transportes, em um horizonte de 2008 a 2023. Dessa maneira, os projetos constantes dos Planos em questão seriam definidos com o auxílio de um método de planejamento científico, considerando tanto a análise macroeconômica compreensiva e consistente de setores relevantes para o transporte brasileiro, assim como simulações da demanda de transportes e a avaliação da adequabilidade entre capacidade ofertada e demanda projetada.

A consideração de aspectos logísticos, a integração com o planejamento territorial, o respeito ao meio ambiente, a abordagem de projetos de cunho sociopolítico voltados à redução de desigualdades regionais, à indução ao desenvolvimento, à integração continental e à segurança nacional são fatores que representam inovações em relação a processos anteriores.

Cabe mencionar que foi fundamental para o desenvolvimento do PNLT 2007 a participação dos atores envolvidos em um processo transparente e participativo. Governos estaduais, com suas áreas de planejamento e de transportes, setores produtivos (agricultura, indústria, comércio, turismo), operadores de transportes, construtores e usuários foram todos convidados a colaborar.



Uma primeira atualização do PNLT foi feita em 2009, representando a continuidade desse processo, mas considerando, entretanto, novos fatores emergentes no período recente. O horizonte de temporalidade adotado inicialmente compôs-se de um período de definição de três PPAs: 2012-2015, 2016-2019 e 2020-2023.

A atualização de 2009, além de considerar novas abordagens metodológicas, conciliando de forma mais criteriosa as modelagens macroeconômicas e de simulação da demanda de transportes, incorporou novas definições de ordem econômica decorrentes do panorama mundial vigente. O objetivo principal foi o de estabelecer e aplicar métodos de reavaliação das estimativas de demanda de transportes de cargas e das metas e projeções do PNLT – em face da progressão dos projetos do PAC, da incorporação de novos projetos de interesse dos Estados Federados e dos impactos da, então recente, crise econômica e financeira mundial – que permitissem identificar e avaliar as repercussões dessas novas estimativas sobre o portfólio de projetos.

O **Consórcio LOGIT-GISTRAN** foi contratado pelo Ministério dos Transportes para a atualização do Plano, agora estendendo o horizonte da temporalidade para 2031, cobrindo dessa forma mais dois PPAs (2024-2027 e 2028-2031). Portanto, a despeito das incertezas para além de 2023, não se pode deixar de visualizar e identificar projetos com horizonte de execução até 2031, que deverão ser confirmados, porém, por monitoramento e avaliação contínuos, em seu processo de perenização, objetivo maior do Ministério dos Transportes para esta visão de futuro.

Pelo próprio caráter de perenização do Plano, a cada nova versão resultam estudos de reavaliação de estimativas e metas do PNLT, o que não se constitui apenas em mera atualização periódica de dados, mas na realização de aperfeiçoamentos na abordagem metodológica, que deixam mais evidentes os efeitos da ordem macroeconômica decorrente da crise mundial e do processo de recuperação econômica.

Considerou-se que o Portfólio de Projetos anterior refletia uma situação macroeconômica do País frente à comunidade internacional totalmente diversa da que se está vivendo atualmente, com a progressiva superação da grave crise mundial iniciada em fins de 2008, que provocou impactos consideráveis no comércio e serviços mundiais. Por isso, adota-se agora um novo enquadramento dentro do marco macroeconômico de recuperação econômica da crise mundial, considerando uma nova modelagem macroeconômica das tendências mundiais e nacionais, setoriais e regionais, ajustadas ao novo cenário internacional.

Neste sentido, e entendendo o PNLT como um elemento dinâmico do processo de planejamento setorial, os métodos de reavaliação das estimativas de demanda de transportes de cargas e passageiros e de suas metas e projetos foram aprimorados. Para isso, novamente, levou-se em conta a atual progressão dos projetos do PAC, a incorporação de novos projetos de interesse dos Estados Federados e as repercussões da crise econômica internacional, bem como o seu rebatimento nas novas estimativas sobre o portfólio de projetos do PNLT.



2.2. Produtos resultantes

Os produtos resultantes da presente reavaliação das metas do PNLT foram organizados em 16 relatórios parciais, apresentados na Tabela 1, que contém os estudos e análises pertinentes, e deste Relatório Final, de forma a atingir os objetivos propostos.

Como se pode verificar pela natureza dos produtos apresentados, ao mesmo tempo em que foram elaboradas reavaliações de estimativas e metas, através da definição de instrumentos adequados de modelagem, houve ainda a preocupação com o aprimoramento dos processos de aquisição e tratamento de dados de operação dos transportes. O objetivo, neste último caso, é assegurar que ao processo de perenização do PNLT se incorporem melhorias capazes de proporcionar o aperfeiçoamento metodológico dos instrumentos de coleta e análise de dados, seja pela correção ou ajuste de rumos, onde necessário, seja pela introdução de novos conceitos e tecnologias aplicados ao planejamento e ao acompanhamento das ações recomendadas pelo PNLT. Desses relatórios decorrem proposições e recomendações com intuito de promover, dentre outros aspectos, a institucionalização do uso do SIG-T (produtos I.a a I.f).



Tabela 1: Relatórios do projeto de reavaliação de metas do PNLT

Descrição	Ref.	Relatório
I – Institucionalização do uso do SIG-T	I.a	Estruturação e montagem da base de informações levantadas através de pesquisas ou coletadas em fontes secundárias e introdução de informações levantadas – sistema SIG-T
	I.b	Incorporação no SIG-T de informações relativas à operação e planejamento de transportes, nos vários modais
	I.c	Concepção de processo de intercâmbio de bases entre diferentes instâncias e entidades
	I.d	Caracterização de problemas institucionais e operacionais e limitações práticas nos processos atuais de aquisição, organização e tratamento de informações sobre a operação de transportes
	I.e	Caracterização das necessidades de informações e indicadores sobre a operação dos transportes
	I.f	Formulação de diretrizes para a sistematização dos processos de obtenção de dados relativos à operação de transportes
II – Diagnóstico da infraestrutura de transportes	II	Diagnóstico da situação atual da infraestrutura de transportes, face à programação de investimentos original do PNLT, considerando a evolução das ações do PAC
III – Definição dos cenários futuros de organização territorial	III.a	Desenvolvimento de cenários tendencial, pessimista e otimista
	III.b	Análise do impacto da crise econômica mundial sobre a demanda de transportes de cargas, por setor
IV – Definição dos instrumentos de modelagem	IV.a	Modelagem para o transporte de cargas
	IV.b	Modelagem para estimativa da demanda de transporte de passageiros por modal
	IV.c	Estimativa da demanda de transporte de passageiros e cargas para os anos horizonte de projeção
V – Análise das repercussões das novas estimativas de demanda sobre o portfólio de projetos	V.a	Caracterização dos impactos das novas estimativas sobre projetos na área de transporte de cargas, a curto e médio prazos
	V.b	Aplicação da modelagem da demanda de transporte de passageiros por modalidade com consideração de suas repercussões em planos e programações de outorga e em projetos de novos corredores ferroviários
	V.c	Avaliação dos impactos que as alterações na matriz deverão causar no consumo de energia derivada de petróleo, na emissão de gases poluentes na atmosfera e nas mudanças climáticas decorrentes
VI – Proposição de novo Portfólio	VI	Proposição de novo portfólio de projetos de investimentos e de programa de ações diante da nova conjuntura em face às novas estimativas
		Relatório Final do Projeto



3. Atual Conformação dos Transportes no Brasil

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. Como normalmente os recursos disponíveis para expansão da oferta viária são escassos, deve-se atentar para a melhor alocação possível, para se alcançarem condizentes retornos sociais que possam, realmente, subsidiar uma transformação qualitativa da vida social que é, em suma, o objetivo primordial do desenvolvimento econômico.

Esses conceitos têm balizado a política adotada pelo Ministério dos Transportes na busca da maximização das vantagens comparativas de cada modalidade de transporte, tendo em vista o contorno de dificuldades e as tomadas de decisão em relação aos investimentos necessários para o setor.

A distribuição modal de transportes no Brasil de hoje pode ser observada na Figura 1, sendo os percentuais de participação de cada modal estimados em função das quantidades de toneladas-quilômetro-úteis (TKUs) de cada modal, resultantes das simulações do PNLT para o ano de 2011. Evidentemente, os percentuais obtidos (especialmente no caso dos modais menos representativos) podem diferir de valores obtidos em outras fontes, considerando as premissas adotadas e os métodos utilizados para se obterem os carregamentos na malha viária nacional.



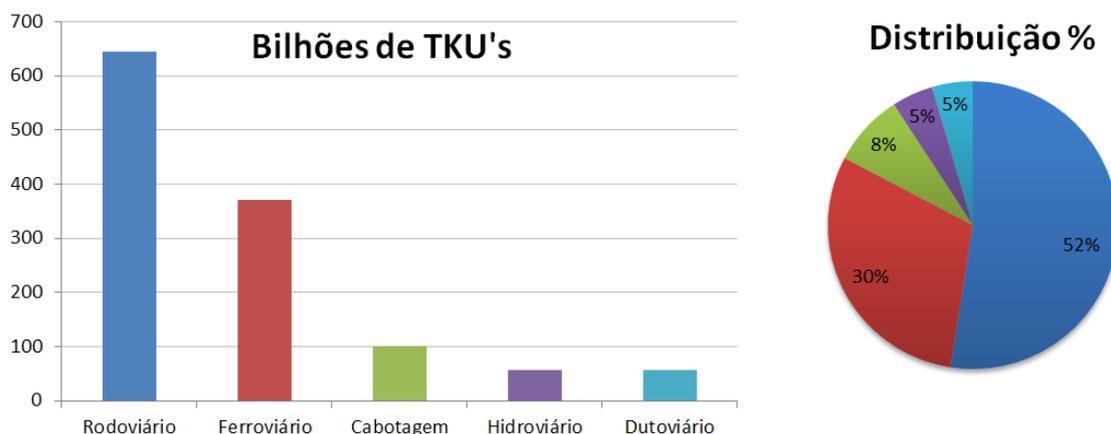


Figura 1: Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011

Primeiramente, caberia a pergunta: o que seria uma distribuição modal equilibrada para o Brasil? Em termos de custos logísticos e de emissões de gases de efeito estufa, uma matriz com participação maior dos modos não rodoviários seria desejável. No entanto, é importante destacar que, apesar da importância da aplicação de corretas políticas de desenvolvimento e de uma visão de futuro transformadora, em última instância, as razões de mercado influenciam as escolhas de forma decisiva e são fortes determinantes da intensidade da movimentação regional de mercadorias.

Desta forma, se em uma determinada região não houver atividade econômica que demande utilização mínima de transportes de mercadorias, certamente investimentos em qualquer tipo de infraestrutura modal não terão resultados expressivos, por menores que sejam seus custos de utilização por parte dos operadores logísticos. Entretanto, é necessário salientar que muitas vezes tais investimentos se justificam enquanto indutores de desenvolvimento em regiões deprimidas economicamente.

Nos Estados Unidos, a participação do transporte hidroviário na matriz de distribuição modal é significativamente grande (em torno de 30%) porque o Rio Mississippi passa por extensas regiões de produção agroindustrial, desembocando em portos localizados em pontos estratégicos para o escoamento da produção de alimentos tanto para o mercado interno como para o exterior. Isto ainda não acontece no Brasil uma vez que as regiões de maior potencial hidrográfico não são exploradas plenamente, ainda que possuam níveis de atividade econômica que aliem a necessidade de transporte com as possibilidades de seus rios.

Ao fundamentar sua atuação setorial por uma **visão estratégica de longo prazo**, o Governo Federal tem desenvolvido esforços, através da Secretaria de Política Nacional de Transportes, do Ministério dos Transportes (SPNT-MT), para dotar sua matriz de distribuição modal de uma situação equilibrada. Para tanto, tem-se o PNLT como principal instrumento desta transformação, fundamentado em adequadas metodologias e calcado na configuração geográfica e na realidade da economia brasileira.



Ao mesmo tempo em que se deve recordar a imensa contribuição do *rodoviarismo* ao desenvolvimento brasileiro das últimas seis décadas, é importante lembrar os custos, em termos socioeconômicos e ambientais, de sua predominância na divisão modal de transportes no país.

E neste sentido, a principal meta do PNLT é a de, paulatinamente, dar maior equilíbrio à repartição modal de transportes, com racionalização do uso do modal rodoviário no atendimento de demandas com maior capilaridade e no complemento dos demais modais. Com a devida utilização de cada um dos modais de acordo com sua principal vocação, o equilíbrio da matriz será alcançado com a redução da participação do modal rodoviário e o aumento da participação relativa dos outros modais.

Sendo assim, no presente capítulo serão apresentados os avanços em termos de investimentos na infraestrutura de transportes no País, especialmente, aqueles implementados pelo PAC. Em seguida, serão apresentados os aspectos institucionais da gestão setorial de transportes no Brasil. Espera-se, desta forma, permitir a compreensão da recente evolução do setor de Transportes e, conseqüentemente, os avanços que a atual política setorial vem aportando à economia e à sociedade brasileira.

3.1. Evolução setorial recente

Na análise histórica do desenvolvimento do sistema de transportes do Brasil, observa-se forte influência da indústria ferroviária inglesa até a década de 30. De fato, mais de 30 mil quilômetros de vias foram construídos tendo como objetivo principal a exportação de produtos primários, particularmente do café.

Após a crise de 1929 e com o advento da Segunda Guerra Mundial, houve uma crescente industrialização do Brasil, em paralelo ao fortalecimento do mercado interno, o que acarretou a necessidade de construção de estradas para atender a distribuição dos produtos fabricados na Região Sudeste, principalmente em São Paulo, polo dominante do mercado interno do país.

Mas foi a partir da segunda metade da década de 1950, com a expansão da indústria automobilística, que o transporte rodoviário realmente se consolidou no Brasil. Entre 1940 e 1970, a rede rodoviária foi expandida de 185 mil quilômetros para cerca de 1,5 milhão de quilômetros, aí incluídas as vias pavimentadas e as não pavimentadas. Por sua vez, nesse mesmo período, a rede ferroviária foi reduzida de 38 mil para cerca de 30 mil quilômetros, sendo que menos de 10% dessa rede estavam eletrificados.

Mais recentemente, conforme indicam os números da Figura 2, a malha rodoviária pavimentada continuou sendo incrementada, e aumentou 43% entre 1996 e 2011. Considerado o mesmo intervalo temporal, a rede ferroviária em atividade no país, mesmo com a revitalização decorrente da concessão à iniciativa privada da operação de grande parte da malha para transporte de cargas, continuou estacionada em torno dos 30 mil quilômetros.



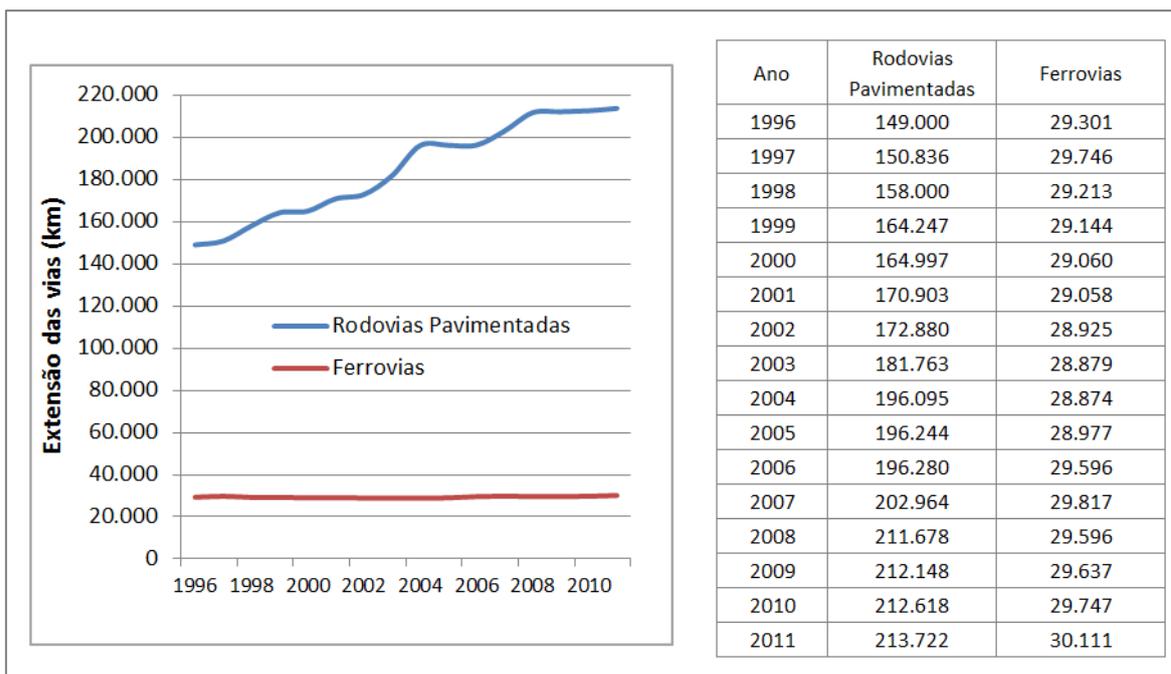


Figura 2: Evolução da extensão (km) das malhas rodoviária e ferroviária entre 1996 e 2011
 Fontes: DNIT/ANTT/GEIPOP

O crescimento acelerado da frota de veículos automotores na última década ratifica a importância do setor rodoviário no Brasil. A frota total de veículos produzidos neste período mais que dobrou, com destaque para o crescimento da frota de caminhões, que praticamente triplicou. A Tabela 2 apresenta a evolução da produção por tipo de veículo no país.

Tabela 2: Crescimento da produção de veículos entre 1999 e 2011

Tipo de Veículo	1999	2011	Crescimento (%)
Automóveis	1.109.509	2.519.389	127
Comerciais Leves	176.994	615.711	248
Caminhões	55.277	223.388	304
Ônibus	14.934	49.373	231
Total	1.356.714	3.407.861	151

Fonte: ANFAVEA (2012)

As figuras 3 e 4 apresentam a evolução da produção e da frota estimada, avaliada com base em informações da ANFAVEA e do Denatran, entre 2000 e 2011, para veículos leves (automóveis e comerciais leves) e para veículos pesados (caminhões e ônibus), respectivamente. Observa-se que os dois grupos tiveram significativos aumentos no período, situados em torno de 60%.



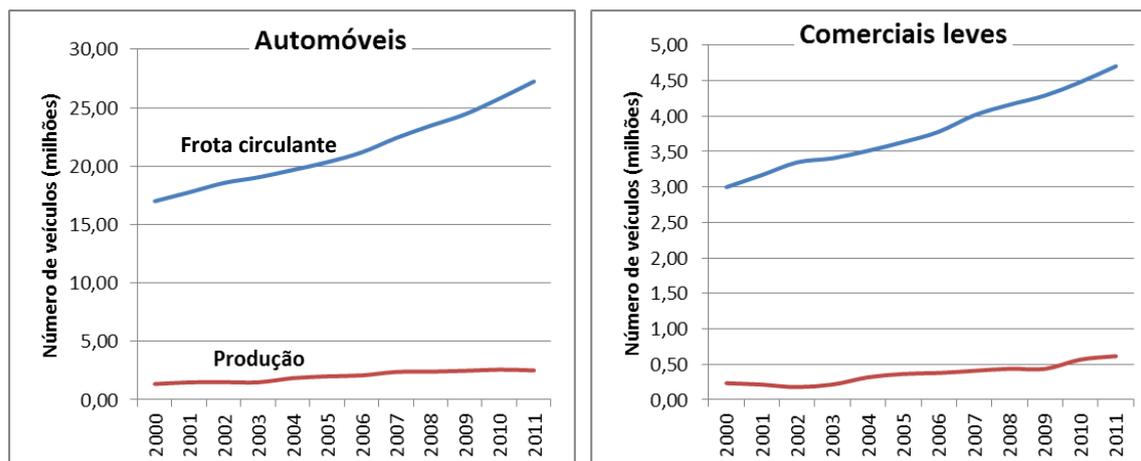


Figura 3: Evolução da produção e da frota circulante de veículos leves

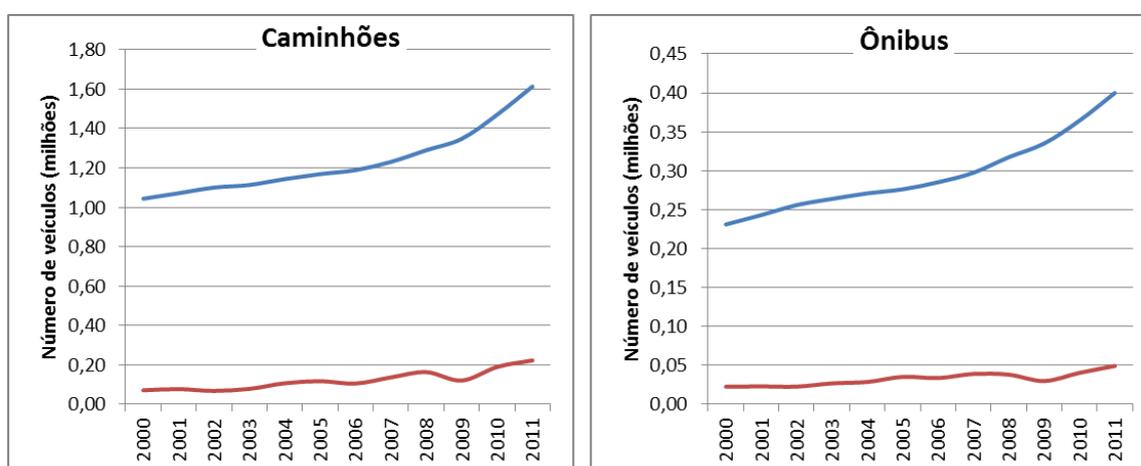


Figura 4: Evolução da produção e da frota circulante de veículos pesados

Com relação à evolução das frotas, convém enfatizar a importância dos valores relativos às taxas de crescimento observadas entre 2007 e 2011, conforme ilustrado na Figura 5. No referido período, a frota de automóveis cresceu 21,6% (5,0% ao ano em média) e a de comerciais leves cresceu 17,2% (4,1% ao ano). Entre os veículos pesados, o número de ônibus e de caminhões cresceu, respectivamente, 31,1% e 34,4% no mesmo período, equivalentes a taxas médias de crescimento anuais de 7,0% para caminhões e 7,7% para ônibus. Esses altos índices de crescimento dão a dimensão do tamanho do fenômeno nacional de motorização. Tal constatação ratifica a complexidade institucional para o atendimento da demanda de infraestrutura sem agravar ainda mais os níveis de emissões atmosféricas e outros efeitos decorrentes do aumento da frota veicular.



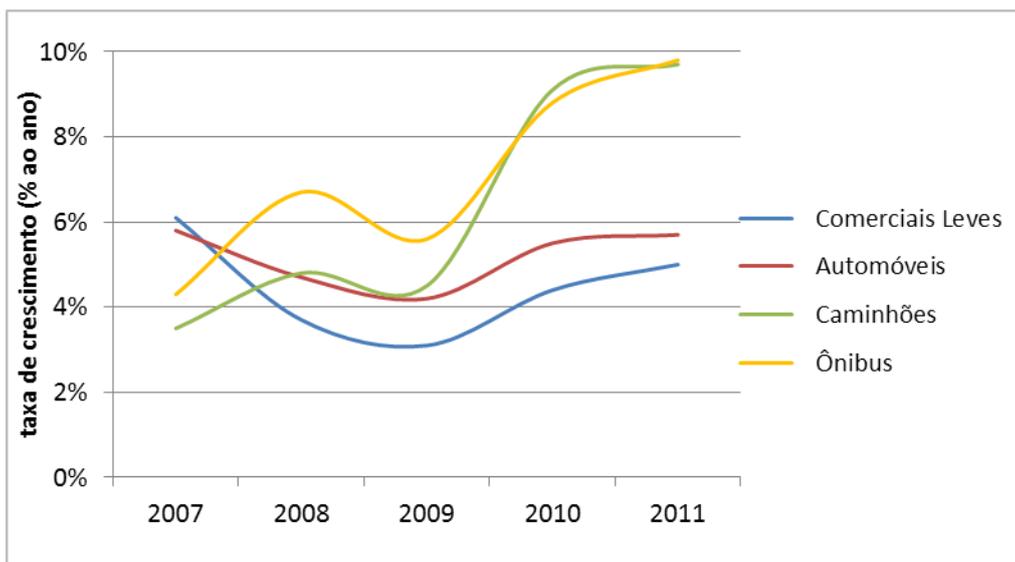


Figura 5: Taxa de crescimento da frota de veículos em circulação

Para demonstrar ainda mais o fenômeno, a Figura 6 ilustra a comparação entre os índices de evolução da frota circulante total, do PIB e da população no Brasil, no período de 1990 a 2011, apurados a partir de dados do IBGE, do Denatran e da ANFAVEA.

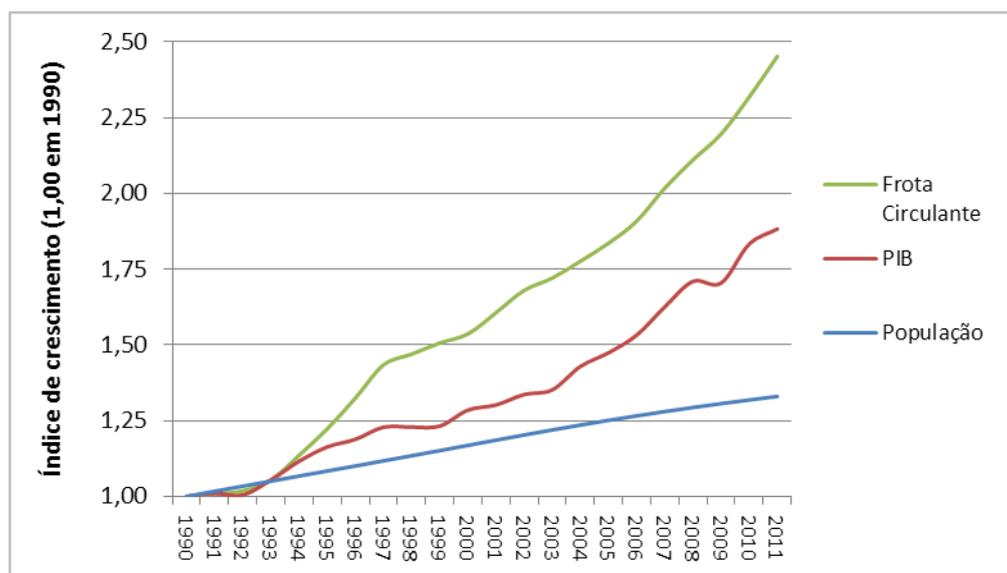


Figura 6: Evolução percentual da frota circulante, do PIB e da população no Brasil

Fica evidente que a frota circulante vem evoluindo com taxas de crescimento maiores que as do PIB e da população, sendo que a diferença tem se acentuado nos últimos anos, deixando clara a importância da dimensão da evolução, bem como das perspectivas futuras do nível de motorização no país.



3.2. Aspectos Institucionais do Setor de Transportes

O antigo arcabouço institucional do setor federal de Transportes era formado por órgãos e organizações como o DNER, a RFFSA, o GEIPOT, as empresas estatais que administravam e de algumas que ainda administram o sistema portuário brasileiro e, ainda, a própria organização interna do Ministério dos Transportes. Esse modelo institucional foi concebido em cenários de Estado forte, com elevada concentração de decisões e de ações, inclusive quanto à formulação de políticas públicas e à distribuição de recursos financeiros. Embora essas instituições tenham cumprido papéis relevantes e fundamentais para o desenvolvimento social e econômico do país, diversos fatores, especialmente a partir dos anos de 1990, fizeram com que as mesmas não conseguissem se adaptar às novas realidades nacional e internacional, que acabaram por conduzir à reestruturação do setor, o que veio a se efetivar com a edição da Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001.

O Plano Nacional de Viação, que englobava o conjunto de vias de transporte e as respectivas estruturas operacionais fundamentais ao desenvolvimento do país, foi primeiramente regulamentado pela Lei nº 5.917, em 1973, concebida com base em um cenário já profundamente alterado, tanto do ponto de vista físico, como político, econômico e social. A Lei nº 12.379/2011 apoia a atualização desse sistema, inclusive dos princípios e diretrizes que o regem, que constitui um dos pontos essenciais para o desenvolvimento do setor na forma e no ritmo que a sociedade brasileira requer.

O Ministério dos Transportes, desde então, vem enfrentando o desafio de implementar a nova estrutura organizacional, cujos pontos principais são a consolidação e eficaz funcionamento do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e a consolidação da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT e da Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, instituições reguladoras com funções inovadoras.

No âmbito da administração direta, a reestruturação teve por base a implantação de novas Secretarias e Departamentos, as quais passaram a ser responsáveis pelas funções de formulação das políticas de transporte, de planejamento estratégico setorial, de monitoração e avaliação das políticas e programas de transportes, bem como pelas ações de fomento à implantação dessas políticas.

O organograma a seguir retrata a atual conformação organizacional básica do Ministério dos Transportes.



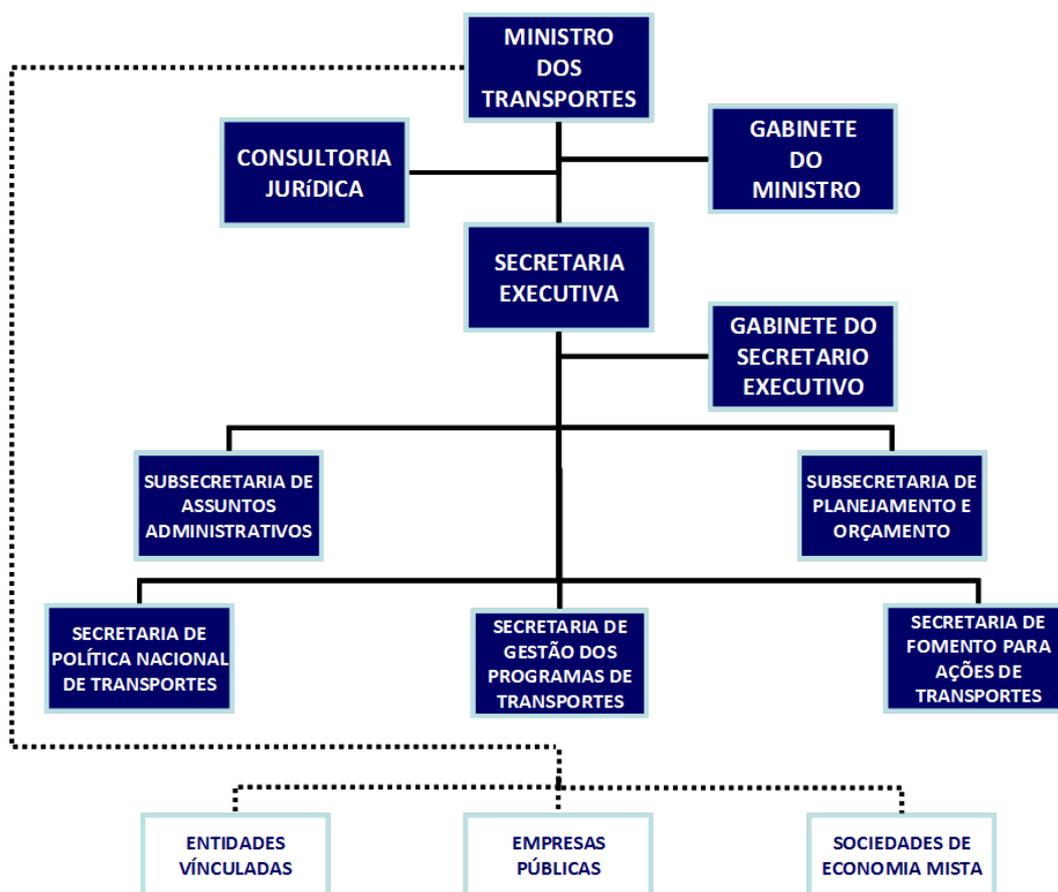


Figura 7: Organograma do Ministério dos Transportes, Governo Federal, Brasil

Em tal contexto, a **Secretaria de Política Nacional de Transportes** é a responsável pelo fornecimento de subsídios para a formulação e elaboração da política nacional de transportes, de acordo com diretrizes governamentais, bem como pela articulação de políticas de transporte do Governo Federal com as diversas esferas de governo e setor privado, além de analisar os planos de outorgas. A SPNT tem o papel de formuladora e articuladora do processo de concepção e implementação das ações do PNLT, junto aos outros atores sociais intervenientes no setor de Transportes e Logística. Por sua vez, a **Secretaria de Gestão de Programas de Transporte** encarrega-se da coordenação e orientação dos planos, programas e ações do Ministério, do acompanhamento e avaliação da execução de programas e projetos, consolidando o modelo de gerenciamento por resultados e otimização de recursos, além de estabelecer indicadores econômico-financeiros e de qualidade. Por fim, a **Secretaria de Fomento para Ações de Transportes** cumpre as funções de elaboração e supervisão da implantação das políticas e diretrizes para a captação de recursos e de planejamento e coordenação da arrecadação e aplicação do Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante – AFRMM, e das demais receitas do Fundo da Marinha Mercante – FMM.



Após sua reestruturação, o Ministério dos Transportes passou a dispor de entidades vinculadas: primeiramente, da **ANTT** (Agência Nacional de Transportes Terrestres) e da **ANTAQ** (Agência Nacional de Transportes Aquaviários) - como figuras jurídicas de agências responsáveis pela regulação e fiscalização dos serviços de transporte e de infraestrutura, inclusive pelo monitoramento e avaliação das estruturas e do desempenho das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas; e, também, do **DNIT** (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), responsável pela implementação da política governamental para a infraestrutura de transportes terrestres e aquaviários, envolvendo a implantação de programas e projetos públicos, inclusive o planejamento operacional e o gerenciamento de tais programas e projetos, licitações e contratações, acompanhamento e fiscalização.

À ANTT compete regular a exploração das infraestruturas rodoviária e ferroviária e a prestação dos correspondentes serviços de transporte rodoviário e ferroviário de passageiros e de cargas, promovendo a concessão de ferrovias, de rodovias e do transporte associado à exploração da infraestrutura, bem como efetuar permissões e autorizações para o transporte regular de passageiros interestaduais e internacionais. Nesse contexto, atualmente, é de responsabilidade da ANTT a administração de cerca de 4.700 km de rodovias concedidas, integrantes das duas primeiras etapas do programa de concessões rodoviárias. A terceira etapa do programa, também a cargo da ANTT, encontra-se em fase final de licitação, devendo abranger mais 450 km de rodovias federais. Posteriormente, na medida em que estiverem concluídos os estudos pertinentes, poderão ser colocados em processo de licitação os demais trechos previstos para o programa de concessões rodoviárias.

Cabe, ainda, à ANTT regular os serviços de transporte dos cerca de 30 mil km da malha ferroviária concedida, oriundos, basicamente, do processo de transferências das malhas operacionais da antiga RFFSA para a iniciativa privada e da outorga da exploração das Estradas de Ferro Vitória-Minas e de Carajás, no âmbito do processo de privatização da Companhia Vale do Rio Doce – CVRD. Esses segmentos ferroviários estão subdivididos em 13 agrupamentos de concessões operadas por sete grupos privados e uma empresa estatal, a VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., agora detentora da concessão da Ferrovia Norte-Sul, Panorama (SP) a Belém (PA), nos termos da Lei nº 11.772/2008.

A ANTT possui também como atribuição específica no subsetor de transporte rodoviário de cargas a promoção de estudos e levantamentos relativos à frota de caminhões, empresas constituídas e operadores autônomos, bem como a organização e manutenção do registro nacional de transportadores rodoviários de carga.

É atribuição da ANTAQ regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transportes aquaviários e de exploração da infraestrutura portuária e aquaviária, exercida por terceiros, com vistas a garantir a movimentação de pessoas e bens, em cumprimento a padrões de eficiência, segurança, conforto, regularidade, pontualidade e modicidade nos fretes e tarifas.



Cabe-lhe, também, harmonizar os interesses dos usuários com os das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, e os de entidades delegadas, preservando sempre o interesse público, bem como arbitrar conflitos de interesse e impedir situações que configurem competição imperfeita ou infração contra a ordem econômica. Sob sua regulamentação e supervisão encontram-se quarenta portos públicos marítimos e fluviais, dos quais vinte e um administrados por sete Companhias Docas federais, dezoito administrados por Estados e Municípios e um pela iniciativa privada. É também de responsabilidade da ANTAQ a regulação de terminais portuários privativos, tanto na costa marítima como em cerca de 28 mil km de vias navegáveis interiores. Compete ainda à ANTAQ disciplinar o transporte de cargas e passageiros, tanto nas navegações de longo curso como nas de cabotagem interior, de apoio marítimo e de apoio portuário, mediante procedimentos de autorização de funcionamento de empresas e de regulação e fiscalização das atividades desempenhadas por estas empresas.

Em relação ao DNIT, como órgão executor da política de transportes determinada pelo Governo Federal, cabe-lhe desenvolver ações relativas à construção, manutenção e operação da infraestrutura dos segmentos do Sistema Federal de Viação sob administração direta da União nos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário. No âmbito de sua competência, destacam-se, entre outras, as seguintes funções:

- A administração e operação, diretamente ou por meio de convênios de delegação ou cooperação, dos programas de construção, adequação de capacidade, operação, manutenção e restauração de rodovias, ferrovias, vias navegáveis, terminais e instalações portuárias;
- O gerenciamento direto ou por meio de instituições conveniadas, de projetos e obras de construção, restauração, manutenção e ampliação de rodovias, ferrovias, vias navegáveis, terminais e instalações portuárias;
- O estabelecimento de padrões, normas e especificações técnicas para os programas de segurança operacional, sinalização, manutenção, restauração de vias, terminais e instalações e para a elaboração de projetos e execução de obras viárias;
- A promoção de pesquisas e estudos experimentais nas áreas de engenharia rodoviária, ferroviária, aquaviária e portuária, incluindo seu impacto sobre o meio ambiente;
- A realização de programas de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico, promovendo a cooperação técnica com entidades públicas e privadas, mediante a manutenção de intercâmbio com organizações de pesquisa e instituições de ensino, nacionais ou estrangeiras;
- O fornecimento, ao Ministério dos Transportes, de informações e dados para subsidiar a formulação dos planos gerais de aprovação dos segmentos da infraestrutura viária.

À época de sua criação, o DNIT herdou do antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem um corpo técnico muito esvaziado, com elevado grau de terceirização e inadequada capacidade



de fiscalização, razões pelas quais ainda se ressentem de uma estrutura gerencial e operacional apropriada para executar, com eficiência e eficácia, as tarefas que lhe foram confiadas.

Essa situação somente começou a ser equacionada mais recentemente, com a adoção de medidas de efetiva estruturação do DNIT, inclusive mediante a reorganização de seus sistemas operacionais e gerenciais e a contratação e capacitação de um novo corpo técnico e gerencial. Nesse sentido, foi promulgada a Lei nº 11.171, de 02/09/2005, que dispõe sobre a criação de carreiras e do Plano Especial de Cargos do DNIT, por intermédio da qual foram criados 600 novos cargos de nível superior e 1.200 de nível médio para atuação na área fim e 400 cargos de nível superior e 200 de nível médio para atuação na área meio.

Ainda fazem formalmente parte da administração do setor Transportes, além das sete **Companhias Docas** (do Pará, do Maranhão, do Rio Grande do Norte, da Bahia, do Espírito Santo, do Rio de Janeiro e de São Paulo), quatro entidades em processo de liquidação ou extinção, que são **DNER**, **RFFSA**, **GEIPOT** (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes) e **FRANAVE** (Companhia de Navegação do São Francisco) e, finalmente, a **VALEC**, concessionária da Ferrovia Norte-Sul, em processo de desestatização.

3.3. Características da Política Setorial de Transportes

Concernente à infraestrutura para o transporte de cargas, a política do Governo Federal, nas últimas duas décadas, tem se pautado pelos seguintes pilares:

- Processo de desestatização: foi empreendido no subsetor de transporte ferroviário de mercadorias um processo de desestatização, cuja ação atingiu a quase totalidade das ferrovias antes exploradas pela RFFSA (Rede Ferroviária Federal) e pela FEPASA (Ferrovia Paulista) e também atingiu as linhas operadas pela antiga Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, atual VALE, quando ainda era uma empresa estatal;
- Projeto de reorganização portuária: além da implementação do projeto de reorganização geral dos portos, foi implantada, também, no subsetor portuário, a abertura à participação de usuários privados, assim como a concessão da administração e exploração de alguns portos menores e de instalações específicas de grandes portos, tais como terminais de contêineres, de automóveis e de movimentação de graneis sólidos; e
- Programa de concessões de rodovias: foi levado adiante um programa de concessões em segmentos rodoviários considerados economicamente viáveis, nos quais existe volume de tráfego com magnitude suficiente para que a iniciativa privada possa operar e investir nesses trechos mediante recursos obtidos a partir da cobrança de tarifa paga pelos usuários.

Uma apreciação mais geral de todo esse processo permite chegar a algumas conclusões a respeito da situação atual, dentre as quais:



- As condições das rodovias concedidas são boas e os cronogramas contratuais relativos à adequação de capacidade estão sendo observados em sua quase totalidade;
- no que diz respeito aos portos, as estatísticas comprovam o ganho de eficiência das instalações concedidas ao setor privado em relação ao período anterior às concessões; e
- após um período inicial de dificuldades, as metas contratuais de produção e segurança das concessões ferroviárias vêm sendo cumpridas, com poucas exceções, e até superadas em alguns casos.

Entretanto, há muito ainda a ser empreendido, parte devido ao recuo dos investimentos nas últimas décadas, mas também ao trabalho hercúleo diante de um país-continente. 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 outrora foi o diferencial da área de Transportes.

Nesse sentido, torna-se necessário o constante aprimoramento do modelo de gestão adotado, dosando o aperfeiçoamento da administração dos serviços públicos concedidos com uma concomitante intensificação de seus investimentos – tanto no investimento estatal direto como por meio das parcerias público-privadas. Destaca-se também a importância de participação do setor público como instrumento que alavanque de forma efetiva os recursos privados.

A atual fase de crescimento econômico pressupõe a aplicação consistente e continuada de recursos públicos em programas de investimento em infraestrutura de transportes e, sob tal ótica, a missão do Ministério dos Transportes, observadas as limitações fiscais, é a de prover a oferta de infraestrutura que satisfaça as necessidades dos usuários, seja em termos de qualidade operacional, seja em termos de preço.

No **setor ferroviário**, a par de aperfeiçoamentos nos processos de reestruturação econômico-financeira de algumas empresas concessionárias e da regulação do relacionamento entre usuários e transportadores, estão sendo viabilizadas alternativas de investimento em segmentos capazes de dinamizar a utilização da modalidade ferroviária. Citam-se como exemplos a construção da Ferrovia Nova Transnordestina, viabilizada pelo aporte de financiamentos oriundos de organismos de desenvolvimento regional e, ainda, a concessão do trecho da Ferrovia Norte-Sul (entre os pátios multimodais de Colinas-TO e de Palmas-TO, inaugurada em 21/09/2010), com vistas à geração de recursos para complementação da ligação ferroviária até Palmas, no Estado de Tocantins. Todas essas ações permitirão obter melhores condições de atendimento à demanda de mercado, tanto do ponto de vista da logística como da produtividade do transporte.

Na **área portuária**, além do aperfeiçoamento dos processos de regulação e de gestão dos serviços concedidos, a política do setor está sendo fortemente direcionada para a oferta de melhores condições de acessibilidade aos portos: quanto ao acesso marítimo, os objetivos estratégicos estão sendo realizados mediante um vigoroso programa de dragagem, do aprofundamento e da



manutenção dos canais de acesso, das bacias de evolução, bacias de fundeio e de áreas de atracação dos principais portos. E no que se refere ao acesso terrestre, a política se assenta em um programa de otimização das ligações rodoviárias e ferroviárias, com a eliminação de diversos estrangulamentos existentes nas proximidades da área portuária e no estabelecimento de novos pátios reguladores de carga fora da área portuária.

No tocante ao **subsetor hidroviário**, a principal diretriz se relaciona ao *uso múltiplo das águas*, o que garante tanto o aproveitamento de rios para a geração de energia elétrica, como a instalação de eclusas ou outro tipo de dispositivo de transposição dos desníveis resultantes, que não inviabilizem a navegação fluvial. Com isso, torna-se factível a ampliação e a participação cada vez maior dessa modalidade na matriz de transporte brasileira. Decorre daí a prioridade a ser conferida à conclusão de obras de eclusas, a exemplo das eclusas de Tucuruí, e à oferta de melhores condições de navegabilidade nas hidrovias existentes, mediante a execução de serviços de balizamento e sinalização.

Quanto ao **subsetor de navegação e marinha mercante**, em concomitante fortalecimento da indústria de construção naval, foram tomadas providências visando a contribuir para a renovação e modernização da frota nacional e a promover o incentivo à utilização da cabotagem no transporte de cargas de longa distância. Essas medidas têm o objetivo de contribuir de forma efetiva para a redução dos custos de transporte interno. Na navegação de longo curso foram implantadas ações tendentes ao fortalecimento das empresas nacionais e à redução do elevado déficit atual de fretes.

A despeito do objetivo mais geral da atual política do Ministério dos Transportes em, paulatinamente, aportar transformações a uma participação percentual mais equilibrada dos diversos modais de transporte, o Governo Federal está consciente de que a economia brasileira será, ainda, altamente dependente do modal rodoviário no curto e médio prazos. Por isso, a política do setor tem se centrado, também, na busca de caminhos que assegurem a boa qualidade da infraestrutura rodoviária existente para dar suporte aos fluxos cada vez maiores de mercadorias e de pessoas, tendo como propósito assegurar a competitividade das mercadorias, seja no mercado interno, seja nas exportações, e, ao mesmo tempo, facilitar a mobilidade das pessoas.

Por isso, a política Federal, no que se refere ao **modal rodoviário**, tem sido a de dar continuidade à implementação das reformas iniciadas nos últimos anos, introduzindo ajustes quando necessário, fundamentados nas seguintes orientações:

- Dar prioridade à restauração e manutenção da rede rodoviária, porque trazem alto retorno econômico, compensando, de certo modo, o contexto fiscal submetido a fortes restrições financeiras;



- Dar prosseguimento ao processo de desestatização da gestão de rodovias que sejam atrativas ao setor privado, mediante concessões e outras formas de parcerias público-privadas;
- Ampliar a utilização de contratos por resultados com recursos garantidos, de modo a se alcançar maior eficiência no gerenciamento da malha viária;
- Promover a aplicação de mecanismos de financiamento eficientes e que intensifiquem a captação de recursos privados; e
- Estimular a descentralização administrativa, inclusive a estadualização de rodovias que não sejam de interesse nacional e a delegação de rodovias federais para Estados, que possuam maior capacidade executiva, a serem operadas diretamente pelos Departamentos Estaduais de Estradas de Rodagem (DER) ou por operadores privados, como parte integrante de programas estaduais de concessão.

E é assim que, em relação à política de transferência da gestão pública dos segmentos rodoviários para o setor privado, dependendo da situação e do contexto em que se apresentam os projetos de concessão, está sendo contemplada a utilização de uma série de diplomas legais. Tais ações se fundamentam em estudos recentes que avaliaram os resultados e os problemas do programa de concessões rodoviárias em relação à legislação disponível, na qual se destacam as seguintes Leis:

- Lei nº 8.987/95 (Lei das Concessões): dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Nos trechos onde o nível de tráfego e a capacidade de pagamento dos usuários permitem viabilizar a operação, manutenção e os investimentos necessários no período da concessão, mediante otimização dos investimentos e da alocação dos riscos;
- Lei nº 11.079/2004 (PPP): institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Nos trechos onde o nível de tráfego e a capacidade de pagamento dos usuários são insuficientes para financiar todos os investimentos necessários no período da concessão, comprometendo-se o Poder Concedente a cobrir a diferença por meio de instrumentos financeiros adequados, tais como doações, empréstimos subordinados e várias formas de garantias; e
- Lei nº 8.666/93 (Lei de Licitações): regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Nos trechos onde o tráfego seja insuficiente para justificar a aplicação de pedágio, incorporando, na base de contratos por nível de desempenho, obras de restauração e/ou ampliação de capacidade, além dos serviços de manutenção, com mecanismos que garantam fluxo adequado de recursos.



3.4. Visão operacional: a matriz de transportes e os custos da infraestrutura logística

Como mencionado anteriormente, a matriz de transportes brasileira tem na predominância rodoviária a sua marca. Observa-se que o Brasil possui forte dependência do modo de transporte rodoviário se comparado a outros países que também possuem grandes dimensões territoriais (Tabela 3). A comparação da participação relativa para cada modal demonstra o relativo desequilíbrio da matriz brasileira de transportes de cargas, quando comparada a de outros países de grandes dimensões territoriais (como Rússia, Estados Unidos e Canadá) e evidencia também que a utilização de ferrovias e hidrovias é vantajosa para transportes a distâncias médias e grandes, que são pouco relevantes nos países de menor dimensão territorial (como Alemanha e França, por exemplo).

Tabela 3: Participação relativa¹ de cada modo no sistema de transportes de diferentes países

Países	Rodovia	Ferrovia	Hidrovia
Rússia	8	81	11
Estados Unidos	32	43	25
Canadá	43	46	11
Áustria	49	45	6
Austrália	53	43	4
México	55	11	34
Brasil	58	25	17
Alemanha	71	15	14
França	81	17	2

Fonte: PNL (2007)

As simulações do presente estudo demonstram que, com os investimentos realizados até 2011, a modalidade rodoviária é responsável pela movimentação de 52% dos fluxos de carga (relativamente à quantidade de TKUs e considerando todos os modos). No entanto, se o transporte de minério de ferro, que é predominantemente ferroviário, for excluído da análise, a participação do modal rodoviário chega a 68%, conforme apresenta a Figura 8.

Quando considerado o montante de TKUs relativos ao transporte de minério de ferro, a participação do modo ferroviário atinge os 30%, enquanto que as hidrovias participam com 5% do total, a cabotagem 8% e o modal dutoviário com 5%. Como resultado desta divisão modal da matriz de transportes brasileira, configura-se um quadro de desvantagens comparativas em

¹ Para efeito desta análise foram desconsiderados os modais dutoviário e cabotagem. Portanto, os valores percentuais são relativos somente à quantidade de TKUs movimentada pelos modos rodoviário, ferroviário e hidroviário. A participação relativa do modo rodoviário (58%) não deve ser confundida com o percentual da divisão modal estimado para 2011 (52%), pois este valor é relativo ao conjunto de todos os modais (incluindo o dutoviário e cabotagem).



termos de competitividade internacional dos produtos de exportação, visto que se elevam os seus custos de transporte, o que incide, negativamente, nos custos logísticos totais.



Figura 8: Distribuição modal da matriz brasileira de transportes regionais de cargas em 2011 (com e sem minério de ferro)

De acordo com estudos do Banco Mundial (Guasch, 2002), constata-se que, no Brasil, os custos logísticos representam, em média, 20% do valor do PIB - Produto Interno Bruto. Como se pode observar, a Tabela 4 espelha, em termos percentuais, o quanto tal participação é elevada, ao se comparar as informações oriundas de um conjunto de países com maior ou menor dimensão econômica do que o Brasil.

Da totalidade dos custos logísticos, os de transporte - em média - têm uma participação de aproximadamente 32% (Tabela 5), conforme medições realizadas pelo estudo acima mencionado; isto vem demonstrar o grau de importância exercido por sistemas de transporte eficientes em relação ao desenvolvimento econômico nacional.

Ainda em relação a custos logísticos e custos de transporte no Brasil e sua influência no setor externo de nossa economia, as informações contidas em outro estudo, realizado para o governo brasileiro, sobre o "Transporte Multimodal de Mercadorias" (Banco Mundial, 1997), confirmam que a importância relativa dos custos de transporte para a competitividade das exportações brasileiras aumentaram rapidamente a partir da década de 1990. No estudo, foi estimado que os custos logísticos evitáveis no caso do comércio externo de contêineres poderiam ser maiores que US\$ 1,2 bilhão anuais, caso fossem reduzidos os tempos de espera no processo de carga e descarga de contêineres. Esta realidade não é muito diferente da observada nos dias atuais e o tempo de espera para carregar e descarregar caminhões com contêineres (embora menor, provavelmente) continua pressionando os preços dos produtos da pauta de exportação brasileira.



Tabela 4: Custos de Logística em % do PIB

País	% do PIB
Peru	24,0
Argentina	21,0
Brasil	20,0
México	18,0
Irlanda	14,2
Singapura	13,9
Hong Kong	13,7
Alemanha	13,0
Taiwan	13,0
Dinamarca	12,8
Portugal	12,7
Canadá	12,0
Japão	11,3
Holanda	11,3
Itália	11,2
Reino Unido	10,6
Estados Unidos	10,5

Fonte: Banco Mundial (Guasch, 2002)

Tabela 5: Estrutura de Custos Logísticos

Item	%
Administração	20,5
Armazenagem	19,0
Estoque	18,7
Trâmites legais	10,1
Transporte	31,8
Total	100,0

Fonte: Banco Mundial (Guasch, 2002)

No tocante ao mercado interno brasileiro, a competitividade interregional também é prejudicada pelos elevados custos logísticos, o que afeta o crescimento econômico das regiões menos desenvolvidas ou situadas nas novas fronteiras agrícolas (Norte e Nordeste), em decorrência de opções de transporte inadequadas. Citando ainda o mesmo estudo do Banco Mundial, constata-se que as perdas associadas a esse tipo de problema se elevam, anualmente, a mais de US\$ 1,3 bilhão. Pode-se perceber que, somados os montantes dos custos evitáveis dos dois setores econômicos, a perda de eficiência e eficácia da economia nacional como um todo é muito grande, ou seja, por volta de US\$ 2,5 bilhões ao ano.

Fica, portanto, evidente que a racionalização dos custos de transportes poderá produzir efeitos significativamente benéficos sobre o componente mais expressivo dos custos logísticos. Junte-se a este raciocínio o fato de que, sob certas condições e para determinados fluxos de carga, os fretes hidroviários e ferroviários podem ser 62% e 37% mais baratos do que os fretes rodoviários.

É por isso que o balanceamento dessa matriz vem sendo objeto de atenção do Governo Federal. Tais ações requerem a implantação de medidas institucionais e o aporte de significativos



investimentos. Entretanto, há de ser considerado que uma alteração significativa na participação das diversas modalidades na produção de transporte de bens não poderá ser atingida no curto prazo, por algumas razões. 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, cujo raciocínio já foi exposto anteriormente, em que não se justifica a implantação de infraestrutura de transporte e logística em regiões nas quais não há demanda de cargas, com o objetivo de elevar a participação de um ou outro modal.

Conforme já ressaltado, estas últimas considerações não invalidam o fato de que implantação de infraestruturas em regiões depauperadas pode, em determinadas circunstâncias e à luz de outros aspectos (sociopolíticos e ambientais, por exemplo), induzir seu desenvolvimento.

Mesmo assumindo a responsabilidade pela proposição de ousadas metas que visam a ampliação da participação das demais modalidades na matriz de transporte brasileira, em especial a implantação de novos segmentos ferroviários em regiões de fronteira agrícola e a realização de obras de melhoramentos que permitam o uso mais intensivo das principais hidrovias, os investimentos prioritários de um programa de revitalização da infraestrutura de transportes do país deverão ser a recuperação da atual malha rodoviária federal e a sua expansão moderada, aumentando relativamente, por outro lado, o peso das outras modalidades, ferroviária, hidroviária e dutoviária. Entretanto, como já mencionado, o setor rodoviário ainda exercerá papel preponderante para a mobilidade de bens e pessoas por muitos anos.

3.5. A manutenção dos ativos e a expansão dos investimentos

Neste tópico serão abordados os aspectos referentes à manutenção da infraestrutura de transportes regionais existente, bem como sobre as perspectivas de expansão dos investimentos na construção de novas infraestruturas no âmbito do PAC.

3.5.1. A manutenção dos ativos

O Estado brasileiro enfrentou grave crise financeira durante as décadas de 1980-1990, período caracterizado por baixo investimento na economia e situações recessivas em relação ao crescimento econômico. Tal quadro levou à impossibilidade de geração de poupança para financiar os investimentos na infraestrutura nacional em geral e, especificamente, no setor de Transportes. Assim, o declínio dos investimentos, tanto no âmbito do orçamento fiscal como da parte das empresas estatais, além de ter dificultado a expansão do estoque de capital em infraestrutura, teve consequências nefastas para a própria manutenção dos ativos existentes.

Diversas análises da economia brasileira demonstram que a persistência desse quadro exerce impacto negativo nos esforços de crescimento da economia, bem como sobre o nível dos custos



logísticos e a competitividade das exportações, e no campo social significa a persistência de elevados custos para a sociedade.

Assim, apesar do empenho para recuperação e racionalização operacional que tem sido realizado nos últimos anos, há necessidade da continuidade e intensificação desse propósito governamental para que a situação da infraestrutura de transportes brasileira deixe de configurar-se como um quadro de insuficiência em relação às necessidades do país.

3.5.1.1. Ativos do modal ferroviário

Deve ser observado que os esforços de manutenção dos ativos, da parte do governo têm sido concentrados, basicamente, nos modais rodoviário, portuário e hidroviário. No modal ferroviário, foram analisados os dados publicados pela ANTT, que anualmente divulga relatório elaborado com dados operacionais referentes ao ano de referência, informados pelas Concessionárias de Serviços Públicos de Transporte Ferroviário por intermédio do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário – SAFF.

Quanto à produção de transportes, medida em tonelada quilômetro útil (TKU), do conjunto de concessionárias dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas, verificou-se um aumento de aproximadamente 63,3% entre 2002 e 2010, ano em que essa produção alcançou cerca de 278 bilhões de TKU. O índice médio de acidentes, por sua vez, caiu 65% entre 2002 e 2010.

A análise do histórico de investimentos realizados pelas Concessionárias de Serviços Públicos de Transportes Ferroviários mostra que no ano de 2006 foram investidos R\$ 25,8 milhões, sendo que em 2010 esse valor foi de R\$ 4,6 bilhões (valores corrigidos para dezembro de 2010, pelo IPCA). O crescimento percentual entre o ano de 1996 e o de 2010 foi de 17.765%.

Entretanto, apesar da ainda inexpressiva expansão das malhas ferroviárias, tem sido possível o aumento da produção de transporte ferroviário e mesmo de sua produtividade, o que muito se deve à ampliação de frota de locomotivas e vagões, que aporta ganhos operacionais.

3.5.1.2. Ativos da área portuária

No caso da área portuária, observa-se, também, que o processo de deterioração das instalações não se mostrou mais evidente em virtude da razoável capacidade de conservação propiciada pelos arrendatários privados. As ações de manutenção de ativos das administrações portuárias têm sido direcionadas, principalmente, para os aspectos relacionados à segurança das instalações e à garantia da acessibilidade marítima e terrestre a essas instalações. Objetiva, pelo menos, assegurar as suas capacidades nominal e o desempenho operacional vigentes, enquanto não são realizadas intervenções que promovam a sua expansão.



Do ponto de vista da segurança, a implantação de medidas destinadas a dotar os portos de certificação do ISPS Code - Código Internacional para a Proteção de Navios e Instalações Portuárias - para atender as exigências do comércio internacional já alcançaram os principais portos e deverão ser mantidas e intensificadas. Ademais, do ponto de vista operacional, a instituição da chamada *Agenda Portos*, grupo interministerial da Casa Civil da Presidência da República, significou a realização de um conjunto de ações que têm permitido, mediante intervenções de relativo baixo custo financeiro, a melhoria da capacidade de movimentação e o acesso aos terminais portuários, tanto do lado marítimo como do terrestre.

A infraestrutura portuária não é objeto específico da modelagem apresentada neste estudo. Mesmo assim, deve-se ressaltar a importância da continuidade desse processo, pois é essencial para a manutenção da capacidade operacional instalada, em especial no que tange à execução de serviços de dragagem de manutenção e de aprofundamento dos canais de acesso, bacias de evolução e calado dos cais, exigindo, inclusive, aportes mais substanciais de recursos públicos para tais atividades, nos próximos anos.

Da mesma forma, as intervenções destinadas a melhorar acessos rodoviários e ferroviários às áreas portuárias – esses sim, objetos do presente estudo – tiveram prosseguimento e foram mesmo acelerados. Essas são medidas imprescindíveis para conseguir impedir a queda de produtividade das operações da já reduzida capacidade instalada de movimentação e diminuir os transtornos causados a outras atividades nas áreas urbanas próximas aos portos.

Ademais, é importante destacar que a realização de tais intervenções em parceria com organismos públicos estaduais e municipais das áreas de influência dos portos são fundamentais. Além de contribuir para a minimização de custos para as administrações portuárias, essa parceria tem produzido inegáveis reflexos benéficos para a melhoria das relações Cidade-Porto, na medida em que incorporam ganhos associados à mobilidade urbana nas áreas adjacentes às instalações portuárias, promovendo também a valorização imobiliária dessas áreas.

3.5.1.3. Ativos do modal hidroviário

No subsetor fluvial, a manutenção dos principais estirões navegáveis em boas condições de balizamento e de sinalização tem sido preocupação constante. Tal manutenção busca assegurar a capacidade de transporte nos poucos segmentos fluviais hoje plenamente operáveis, enquanto não se concretizam investimentos que possibilitarão ampliar a participação da modalidade hidroviária na matriz de transportes brasileira.

3.5.1.4. Ativos do modal rodoviário

Conforme mencionado, no subsetor rodoviário prevê-se a continuidade do fluxo de recursos destinados à manutenção de infraestrutura existente, em razão da situação problemática da atual



malha rodoviária, decorrência do longo período de inatividade de sua manutenção, conservação e restauração.

Nesse particular, em que pesem os esforços de recuperação mais recentes – tal como a concessão de parte da malha federal à iniciativa privada – a qualidade ou o estado de conservação² do pavimento das rodovias sob jurisdição federal (excluídas as concedidas) encontrava-se em 2005 e 2008 distribuída de acordo com os percentuais apresentados na Figura 9.

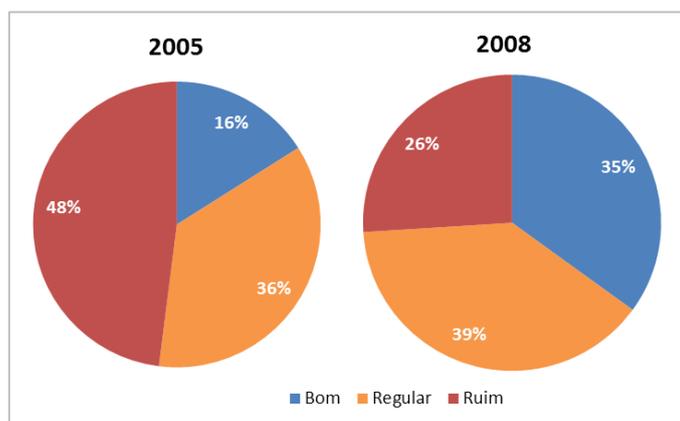


Figura 9: Condição da Malha - 2005 / 2008
Fonte: DNIT

Segundo os dados do DNIT, 48% das rodovias sob jurisdição federal foram classificadas com qualidade ruim, enquanto que 36% foram classificadas com qualidade regular e 16% somente com qualidade boa. Após a realização do Programa Emergencial de Trafegabilidade e Segurança – PETSE, a qualidade do pavimento melhorou de uma forma geral, com aumento do percentual de rodovias em bom estado de 16% em 2005 para 35% em 2008 e ligeiro aumento do percentual de rodovias em estado regular de 36% para 39% no mesmo período. Observa-se o êxito desse Programa ao reduzir o percentual de rodovias com qualidade ruim de 48% em 2005 para 26% em 2008.

A extensão considerada nos levantamentos do DNIT foi de 43.277 km e a situação torna-se ainda mais grave pelo fato de que cerca de 80% da malha é composta por trechos com pavimentos que possuem idade superior a 10 anos.

Tal panorama implica em custos muito elevados para o setor privado, sob a forma de gastos adicionais e evitáveis na operação de veículos, e implica também em custos unitários de restauração da malha rodoviária de três até sete vezes maiores, uma vez que a ocorrência de uma

² A qualidade (ou estado de conservação) do pavimento está associada ao Índice de Estado da Superfície (IES), considerado pelo DNIT para essa análise.



deterioração mais pronunciada requer soluções técnicas mais pesadas para a sua reversão, a reconstrução de pavimentos.

Os efeitos da sobrecarga no pavimento, decorrentes da precariedade do controle de peso dos veículos de carga, contribuem para agravar esse quadro, razão pela qual o Ministério dos Transportes está empreendendo um amplo programa de reequipamento e expansão dos postos de pesagem em todo o País.

Ainda dentro do escopo de manutenção e otimização dos ativos rodoviários existentes, atenção deve ser dada aos aspectos operacionais, com destaque para a sinalização rodoviária, objeto do PRO-SINAL, abrangendo todo o País e contemplando 48.000 km de rodovias, em curso no momento.

Algumas dessas ações são reflexos da ampliação dos recursos disponibilizados para a manutenção e restauração da malha rodoviária e da maior regularidade dos pagamentos, medidas que, felizmente, já vêm sendo objeto de recentes progressos.

É também necessário aperfeiçoar os procedimentos de administração rodoviária, tanto no que se refere ao planejamento da rede federal quanto aos aspectos relacionados ao gerenciamento de contratos de projetos e obras. Tal aperfeiçoamento se faz necessário uma vez que o modelo tradicional de restauração e manutenção rodoviária tem se revelado ineficiente e tem contribuído de modo significativo para a deterioração da rede rodoviária nos últimos anos.

Em razão da urgência das medidas para reverter este quadro, o Governo está desenvolvendo um novo modelo de gestão e de contratação, com as seguintes características:

- Maior disponibilidade de recursos para o financiamento dessas ações, se possível protegidos de contingenciamentos de dotações orçamentárias;
- Contratação da restauração e manutenção agregadas em *mini-redes* de rodovias, com base em contratos por resultados, por prazos de até dez anos, e com pagamentos vinculados a desempenho.

Tal conjunto de providências, aliado à efetiva disponibilidade e regularidade de recursos para execução das obras de manutenção dos ativos rodoviários, permitirá o melhoramento substancial das condições atuais da rede, de acordo com projeções do DNIT.

Assim, segundo dados do DNIT, considerando-se uma disponibilidade de recursos da ordem de R\$ 2 bilhões anuais, espera-se que o percentual de rodovias em bom estado, em 2012, se situe em torno de 62%, restando 35% da malha em estado regular e apenas 3% ainda em estado ruim.



3.5.2. A expansão dos Investimentos

Como salientado na seção anterior, a escassez de recursos para investimentos nos últimos 20 anos criou dificuldades para a adequada manutenção dos ativos existentes e concorreu, também, para que a expansão do sistema de transportes não ocorresse de forma compatível com o crescimento da demanda.

Cabe ao Setor Público captar, por meio de estudos situacionais e prospectivos, as lógicas socioeconômicas vigentes e potenciais no espaço brasileiro, definindo *Vetores Logísticos* que se constituam em indicativo das intervenções para as quais devem convergir os esforços do governo e sociedade para perseguir e alcançar um desenvolvimento em ciclos crescentes e sustentáveis. Os *Vetores Logísticos* são espaços territoriais brasileiros onde há uma dinâmica socioeconômica mais homogênea sob o ponto de vista de produções, de deslocamentos preponderantes nos acessos a mercados e exportações, de interesses comuns da sociedade, de patamares de capacidades tecnológicas e gerenciais e de problemas e restrições comuns, que podem convergir para a construção de um esforço conjunto de superação de entraves e desafios. Embora, contraditoriamente, esses espaços possam conter grandes heterogeneidades internas, eles representam uma repartição do território nacional sobre o qual podem ser construídas agendas em prol do desenvolvimento de suas potencialidades, acima das fronteiras regionais, estaduais ou municipais, tendo o fator Transportes um papel preponderante na estruturação física desse território do entorno.

Os Vetores Logísticos representam a partição interna do território brasileiro, para efeito do planejamento de transportes, mas inserem-se no continente sul-americano, com o qual o Brasil estabelece relações diversas com vários países.

Com o desenvolvimento dos blocos comerciais regionais, as ligações terrestres com os países vizinhos continentais, notadamente os membros do MERCOSUL, agora ampliado, adquirem maior importância. Além disso, as longas distâncias entre os principais centros econômicos de cada País e a proximidade do oceano restringem a competitividade dos modos terrestres, frente à navegação marítima.

Estudos já desenvolvidos denominaram esses corredores interpaises como *bioceânicos*, no sentido que podem interligar o Brasil ao Pacífico e, de outro lado, os países andinos ao Atlântico, concorrendo para a diminuição dos custos de acesso a mercados da Ásia e Extremo Oriente no primeiro caso e à Europa e África, no segundo. No entanto, a transposição da Cordilheira dos Andes por modais terrestres não tem se mostrado viável economicamente, frente aos transportes marítimos, embora o objetivo desses corredores seja a integração física sul-americana. Essa integração é importante para superar uma situação de grande atraso no sistema de transportes, necessário à crescente integração socioeconômica dos países do continente sul-americano. Assim, eles não são entendidos como *bioceânicos*, mas como Vetores de Integração e Desenvolvimento Continentais.



Dentro deste enfoque, esses vetores não se constituem propriamente em oportunidades de investimentos atrativos, mas compõem uma decisão política da estratégia de integração territorial do continente, que participam da Iniciativa para a Integração da Infraestrutura Regional da América do Sul (IIRSA), fórum de discussão e implementação de propostas com tal objetivo.

Na definição dos Vetores Logísticos proposta para a organização espacial do País pelo PNLT 2007, as microrregiões homogêneas foram agrupadas em função da superposição georreferenciada de diversos fatores representativos de suas características, quais sejam:

- Similaridades socioeconômicas;
- Perspectivas de integração e inter-relacionamento (a antiga noção de “corredores de transporte”);
- Funções de transporte, identificadas a partir da análise de isocustos em relação aos principais portos concentradores de carga do País;
- Impedâncias ambientais.

Dessa análise resultaram os sete agrupamentos, aos quais se convencionou chamar de *Vetores Logísticos*, compostos por microrregiões agregadas segundo os fatores acima referidos, que permaneceram no PNLT 2009 e também estão considerados na presente versão: Amazônico, Centro-Norte, Nordeste Setentrional, Nordeste Meridional, Leste, Centro-Sudeste e Sul. Na Figura 10 são ilustrados os vetores logísticos e suas relações com os países da América do Sul.





Figura 10: Vetores Logísticos considerados no PNLT

Assim como nas versões anteriores, onde os trabalhos, estudos e conclusões do PNLT foram agregados e apresentados segundo as definições e limites espaciais dos Vetores Logísticos, nesta análise das perspectivas de investimentos em infraestruturas de transporte regional e desenvolvimento da implementação das obras do PAC, também será utilizado este recorte espacial de referência.

O PAC, ao objetivar a alocação dos investimentos em infraestruturas do País, selecionou - para o Setor de Transportes - ações da ordem R\$ 142 bilhões em 231 projetos contemplando intervenções em infraestrutura com extensão de 41,5 mil km no País, conforme assinalado na Tabela 6. É importante destacar que as estatísticas de intervenções que se inserem em mais de um vetor logístico foram alocadas a cada um deles proporcionalmente à extensão da intervenção dentro do vetor.



Tabela 6: Valores e extensões de investimentos do PAC por Vetor Logístico

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)				Extensão em km	
	Total	Percentual	por km	por Projeto	Total	Percentual
Amazônico	13.076	9%	1,67	396	7.843	19%
Centro-Norte	19.292	13%	2,80	495	6.898	17%
Centro-Sudeste	50.959	36%	6,19	1158	8.239	20%
Leste	22.361	16%	4,31	559	5.186	12%
Nordeste Meridional	17.085	12%	2,38	569	7.188	17%
Nordeste Setentrional	8.534	6%	2,83	305	3.010	7%
Sul	11.117	8%	3,51	293	3.164	8%
Total	142.425	100%	3,38	539	41.528	100%

Como vetor de maior concentração de atividade econômica e movimentação de cargas, o Centro Sudeste pode justificar uma participação de 36% sobre o total dos recursos do PAC destinados aos projetos de infraestrutura de transporte regional. Neste primeiro balanço, no entanto, foi computado o projeto referente ao Trem de Alta Velocidade - TAV (trecho Rio de Janeiro - São Paulo - Campinas), cujos valores acima da média distorcem as participações e médias constantes da Tabela 6, especialmente dos vetores Centro-Sudeste e Leste. Na Tabela 7, são apresentados os valores, médias e participações da Tabela 6, desconsiderando-se os valores referentes ao TAV.

Tabela 7: Valores e extensões de investimentos do PAC por Vetor Logístico, desconsiderando o TAV

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)				Extensão em km	
	Total	Percentual	por km	por Projeto	Total	Percentual
Amazônico	13.076	12%	1,67	396	7.843	19%
Centro-Norte	19.292	18%	2,80	495	6.898	17%
Centro-Sudeste	22.059	20%	2,84	513	7.771	19%
Leste	17.261	16%	3,38	443	5.103	12%
Nordeste Meridional	17.085	16%	2,38	569	7.188	18%
Nordeste Setentrional	8.534	8%	2,83	305	3.010	7%
Sul	11.117	10%	3,51	293	3.164	8%
Total	108.425	100%	2,77	430	40.978	100%

Mesmo sem considerar o TAV, o vetor Centro-Sudeste continua com uma significativa participação: 20% do montante total previsto e 19% dos 40 mil quilômetros de extensão relativa aos projetos contemplados no PAC.

Nas Tabela 8 e 9 são apresentadas a situação do andamento dos empreendimentos, considerando ou não o TAV. Os empreendimentos estão organizados segundo as classes de status de implementação listadas a seguir:



- **Em Preparação / Licitação:** depois de realizados os estudos iniciais, os possíveis empreendimentos são submetidos aos órgãos governamentais de decisão e tão logo suas dotações orçamentárias sejam aprovadas, são iniciados os procedimentos para a execução do processo licitatório. Esta classe de status abrange desde a preparação inicial até a apuração do resultado final das licitações - tanto do projeto quanto da execução;
- **Em Obras:** fase de execução do empreendimento iniciada logo após o conhecimento do resultado final da licitação para execução da obra;
- **Concluído:** empreendimento totalmente concluído e em fase inicial de operação; e
- **Concedido s/Informação s/Status:** empreendimentos já planejados, porém por estarem inseridos em áreas de concessão, não existem informações disponíveis sobre o andamento de possíveis tratativas para sua implementação, por ocasião do processamento deste relatório.

Até o fim de 2011, em termos de valores de investimentos, cerca de 6% de todos os projetos estavam concluídos, 34% estavam em obras, 2% foram concedidos e os 58% restantes estavam em fase de licitação/preparação, conforme indicam os valores registrados na Tabela 8.

Tabela 8: Empreendimentos do PAC– Distribuição Percentual dos Valores Estimados para os Investimentos por Vetor Logístico e por Status de Implementação

Vetor Logístico	Concluído		Em Obras		Concedido		Em Preparação		Total	
	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status
Amazônico	3%	2%	13%	52%	0%	0%	7%	46%	9%	100%
Centro-Norte	38%	17%	8%	19%	0%	0%	15%	64%	13%	100%
Centro-Sudeste	46%	8%	16%	15%	0%	0%	48%	77%	36%	100%
Leste	7%	3%	11%	24%	28%	4%	19%	69%	16%	100%
Nordeste Meridional	1%	0%	26%	73%	72%	12%	3%	15%	12%	100%
Nordeste Setentrional	2%	2%	15%	84%	0%	0%	2%	14%	6%	100%
Sul	3%	3%	11%	50%	0%	0%	6%	47%	8%	100%
Total	100%	6%	100%	34%	100%	2%	100%	58%	100%	100%

Sem considerar o TAV, até o fim de 2011, em termos de valores de investimentos, cerca de 8% dos projetos estavam concluídos, 45% estavam em obras, 3% foram concedidos e os 44% restantes estavam em fase de licitação/preparação, conforme indicam os valores registrados na Tabela 9.



Tabela 9: Empreendimentos do PAC sem o TAV – Distribuição Percentual dos Valores Estimados para os Investimentos por Vetor Logístico e por Status de Implementação

Vetor Logístico	Concluído		Em Obras		Concedido		Em Preparação		Total	
	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status	% Vetor	% Status
Amazônico	3%	2%	14%	52%	0%	0%	13%	46%	12%	100%
Centro-Norte	38%	17%	8%	19%	0%	0%	26%	64%	18%	100%
Centro-Sudeste	45%	18%	16%	36%	0%	0%	21%	46%	20%	100%
Leste	7%	3%	11%	30%	28%	5%	21%	61%	16%	100%
Nordeste Meridional	1%	0%	25%	73%	72%	12%	5%	15%	16%	100%
Nordeste Setentrional	2%	2%	15%	84%	0%	0%	3%	14%	8%	100%
Sul	3%	3%	11%	50%	0%	0%	11%	47%	10%	100%
Total	100%	8%	100%	45%	100%	3%	100%	44%	100%	100%

Os projetos em execução (ou seja, com status *em obras*) dos vetores logísticos Nordeste Meridional e Nordeste Setentrional ultrapassam os 80% de todos os recursos destinados pelo PAC para infraestrutura de transporte regional na região nordestina, o que pode ser explicado pelo andamento positivo da construção de novas ferrovias como a Transnordestina e de Integração Oeste-Leste (FIOL).

Cabe esclarecer que praticamente a totalidade dos empreendimentos apresentados neste item, relativos a programas de expansão da infraestrutura de transportes, faz parte daquilo que se convencionou chamar de obviedades nacionais. São, com razão, projetos reclamados pela sociedade, alguns inclusive já em andamento, embora talvez em ritmo não adequado.

O processo de transferência para o setor privado da quase totalidade das operações ferroviárias, de grande parte das operações portuárias e de segmentos expressivos de rodovias com elevado tráfego de veículos, proporcionou resultados bastante positivos do ponto de vista operacional e de manutenção dos ativos concedidos. Entretanto, em contrapartida, também evidenciou que as ações de expansão de capacidade não poderiam prescindir da participação do setor público, seja como agente indutor ou como executor direto das ações.

A seguir, procede-se, por modalidade de transporte, breve análise da evolução dos investimentos do PAC.

3.5.2.1. Investimentos no Setor Ferroviário

A despeito do processo de concessão de sistemas rodoviários, ferroviários e partes do hidroviário e portos, verifica-se a necessidade da criação de condições especiais que possam permitir e garantir – até pelas razões de vultosos aportes financeiros exigidos – a participação do setor público como articulador do processo de expansão dos sistemas de transporte. No caso do setor ferroviário, verifica-se que existe um grande potencial de captação de cargas que hoje são transportadas pelo modo rodoviário. Logo, a expansão do sistema ferroviário permitirá a



racionalização do uso das rodovias e trará um melhor equilíbrio na distribuição modal na matriz de transportes de cargas do País.

Na Tabela 10 são apresentados valores, extensões e quantidades de empreendimentos ferroviários contemplados no PAC (desconsiderando o TAV). Esses investimentos, totalizando R\$ 44 bilhões, visam ao atendimento dos grandes demandadores por transportes de carga no Brasil: o agronegócio e o setor de minérios, com alta concentração de recursos alocados nos vetores por onde circulam este tipo de mercadoria, ou seja, Centro-Norte (com 32% dos investimentos em ferrovias do PAC) e Centro-Sudeste, com 26%.

Tabela 10: Empreendimentos Ferroviários do PAC sem o TAV – Valores e extensões por Vetor Logístico

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)				Extensão em Km	
	Total	Percentual	por km	por Projeto	Total	Percentual
Amazônico	4.033	9%	4,507	2.016	894,76	9%
Centro-Norte	14.175	32%	4,349	1.575	3259,15	31%
Centro-Sudeste	11.247	26%	4,185	1.022	2687,5	27%
Leste	3.146	7%	4,973	629	632,64	6%
Nordeste Meridional	5.725	13%	5,374	1.431	1065,25	10%
Nordeste Setentrional	5.246	12%	3,073	1.049	1707	16%
Sul	601	1%	4,759	200	126,3	1%
Total	44.172	100%	4,460	1.132	10.373	100%

Com efeito, alguns projetos ferroviários têm sido implantados através de arranjos institucionais e financeiros específicos, entre os quais podem ser destacadas:

- A construção do segmento da Ferrovia Norte-Sul entre Araguaína e Palmas, com 359 km de extensão, realizada mediante aporte de recursos privados oriundos da outorga da subconcessão para operação, conservação, manutenção, monitoramento e adequação, durante 30 anos, do trecho Açailândia – Araguaína – Palmas;
- A implantação da Ferrovia Nova Transnordestina, com extensão de 1.860 km, abrangendo 905 km de novas linhas e 955 km de reconstrução de vias existentes, permitindo a ligação entre Eliseu Martins (PI) a Araripina (PE) e, daí, até os portos de Pecém, no Estado do Ceará, e de Suape, no Estado de Pernambuco, em um investimento da ordem de R\$ 5 bilhões, dos quais cerca de R\$ 4 bilhões são oriundos de financiamentos de organismos e fundos públicos (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, Fundo de Investimentos do Nordeste – FINOR e Fundo de Desenvolvimento do Nordeste – FDNE); e
- A construção dos tramos Norte e Sul do Anel Ferroviário de São Paulo, o chamado *Ferroanel*, empreendimento de fundamental importância para a dinamização do transporte ferroviário



na Região Sudeste, otimizando o acesso ferroviário aos portos de Sepetiba (RJ) e Santos (SP), que poderá vir a ser objeto de engenharia financeira específica.

Pela Lei nº 11.772/2008 foi consolidada uma nova malha ferroviária brasileira, com a sugestão de implantação de 11,8 mil km de novos trechos ferroviários, dos quais 10,7 mil km em bitola larga. As novas ferrovias vão atender a áreas de expansão da fronteira agrícola e de exploração mineral.

Essa nova malha básica, registrada na Figura 11, prepara o País para um novo ciclo de crescimento econômico, atendendo à expansão da demanda interna e à articulação com os portos exportadores.

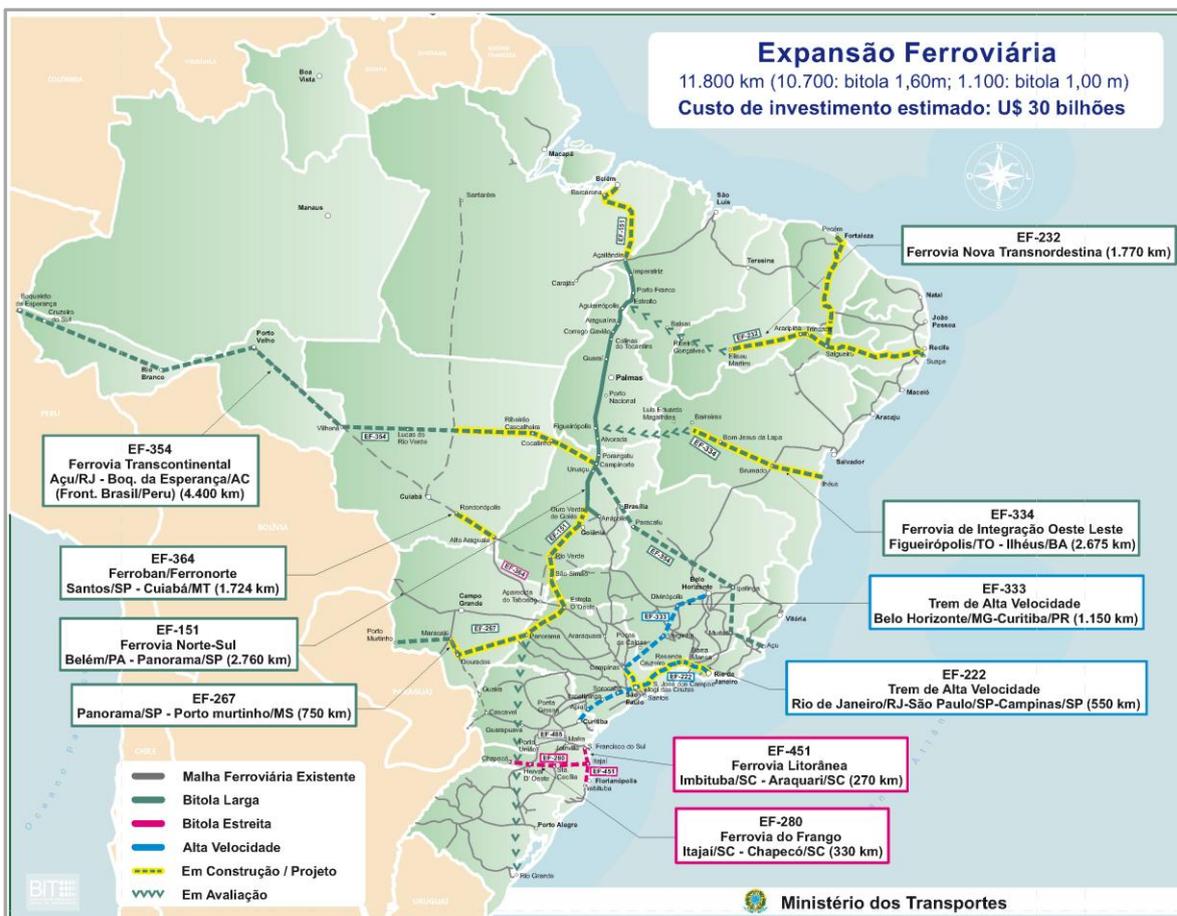


Figura 11: Programa de Expansão Ferroviária
Fonte: Ministério dos Transportes

3.5.2.2. Investimentos em Vias Navegáveis Interiores

Os investimentos para a expansão de utilização do modal hidroviário deverão, necessariamente, ser atribuídos à responsabilidade do setor público, uma vez que a iniciativa privada é capaz de suportar apenas a construção de terminais privativos para a movimentação de cargas específicas, principalmente, graneis agrícolas e produtos siderúrgicos.



Na Tabela 11 são apresentados valores, extensões e quantidades dos empreendimentos hidroviários do PAC onde se percebe que a relação entre os quilômetros de intervenções e os valores estimados para os investimentos no modal hidroviário é bem diferente da mesma relação observada para outros modais, resultando em um custo médio de R\$ 224 mil por km.

Uma análise mais detalhada do perfil desses investimentos hidroviários contemplados pelo PAC permite concluir que as intervenções mais onerosas, que são determinantes para o fomento da utilização deste modal (como a construção de eclusas), não foram abordadas, até o momento, no processo de determinação de diretrizes e programações do PAC.

Tabela 11: Empreendimentos Hidroviários do PAC – Valores e extensões por Vetor Logístico

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)				Extensão em km	
	Total	Percentual	por km	por Projeto	Total	Percentual
Amazônico	329	13%	0,126	110	2602	22%
Centro-Norte	1.673	64%	1,130	335	1481	13%
Centro-Sudeste	216	8%	0,071	43	3049,2	26%
Leste	34	1%	0,095	11	359,4	3%
Nordeste Meridional	308	11%	0,095	103	3234,6	27%
Nordeste Setentrional	0	0%	-	-	0	0%
Sul	68	3%	0,068	34	1000	9%
Total	2.629	100%	0,264	106	11.726	100%

Os valores e respectivas quantidades de terminais interiores no PAC são apresentados na Tabela 12. O grande destaque é o volume de empreendimentos alocados ao vetor Amazônico: 79% do investimento e 74% do número de terminais. Tal situação já era esperada, uma vez que o transporte aquaviário é um dos mais utilizados pela população da Região Norte do Brasil.

Tabela 12: Empreendimentos em Terminais do PAC – Valores e quantidades por Vetor Logístico

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)			Número de projetos e de terminais		
	Total	Percentual	Por Terminal	Projetos	Terminais	% de terminais
Amazônico	1.332	79%	21,14	7	63	74%
Centro Norte	79	5%	6,08	3	13	15%
Centro Sudeste	38	2%	19,00	2	2	2%
Leste	21	1%	10,63	1	2	2%
Nordeste Meridional	63	4%	20,92	2	3	4%
Nordeste Setentrional	0	0%	-	0	0	0%
Sul	158	9%	22,57	2	7	8%
Total	1.691	100%	16,72	15	85	100%



Além disso, encontra-se em execução o Plano Hidroviário Estratégico (PHE), com base em carregamentos estimados pelo PNLT, que deverá indicar as hidrovias prioritárias ao longo do tempo, servindo tanto às negociações com o Ministério de Minas e Energia quanto às construções de eclusas necessárias. Esse Plano tem como objetivo geral o estabelecimento, por parte do Governo Federal, de uma clara estratégia de desenvolvimento para o transporte hidroviário.

3.5.2.3. Investimentos no Setor Rodoviário

No setor rodoviário, a par da indiscutível prioridade conferida à recuperação da malha existente, estão sendo executados – e deverão continuar a ser executados nos próximos anos – diversos investimentos em adequação de capacidade nos trechos rodoviários de maior demanda de tráfego.

Para tanto, com base em estudos de tráfego e projeções da demanda para serviços de transporte nas regiões mais dinâmicas, o DNIT elaborou um programa prioritário de pavimentação e ampliação de capacidade de rodovias. Nesse programa foram definidas prioridades conforme realização de estudos de viabilidade técnica e econômica, considerando-se a análise detalhada de projetos ainda não iniciados, com a execução paralisada, em andamento ou que sejam complementares ao programa de manutenção e restauração.

A partir de tais estudos foram identificados os mecanismos de financiamento adequados para cada item do programa, distinguindo-se os trechos rodoviários que serão objetos de concessão tradicional daqueles passíveis de aplicação do instituto da *concessão patrocinada*, com a utilização dos mecanismos das PPP, bem como aqueles que deverão ser executados diretamente, mediante utilização dos recursos fiscais e de outras fontes, em especial os que possam ser classificados no âmbito do chamado Projeto Piloto de Investimentos (PPI).

Este programa assegura um tratamento preferencial na liberação de recursos, sem as intercorrências resultantes de eventuais processos de limitação de empenho e movimentação de dotações orçamentárias, conhecidas como contingenciamento.

Na Tabela 13 são apresentados, por vetor logístico, os valores dos empreendimentos rodoviários priorizados pelo PAC, que representam 46% do total destinado ao Setor de Transportes. Destaca-se alocação mais significativa de recursos para os vetores Leste (24%), Centro-Sudeste (18%) e Nordeste Meridional (18%).



Tabela 13: Empreendimentos Rodoviários do PAC – Valores e extensões por Vetor Logístico

Vetores Logísticos	Valores de Investimentos Estimados (R\$ milhões)				Extensão em km	
	Total	Percentual	por km	por Projeto	Total	Percentual
Amazônico	7.383	13%	1,70	351,6	4.346	23%
Centro-Norte	3.012	5%	1,40	200,8	2.158	11%
Centro-Sudeste	10.426	18%	5,12	453,3	2.035	11%
Leste	13.687	24%	3,33	506,9	4.111	22%
Nordeste Meridional	10.576	18%	3,66	587,5	2.888	15%
Nordeste Setentrional	3.132	5%	2,40	164,8	1.303	7%
Sul	9.618	17%	4,72	356,2	2.038	11%
Total	57.834	100%	3,19	374,5	18.880	100%

Do portfólio do PAC fazem parte intervenções em 9 trechos de rodovias concedidas com um total de R\$ 3,1 bilhões na construção e duplicação de 2.481 km, registradas na Tabela 14.

Tabela 14: Projetos em Concessão

Vetor	Localização / Descrição	Investimento Total (R\$ 1.000)	Extensão	Status
Leste	BR-101: Construção de terceira faixa no trecho entre Divisa ES/RJ (Mimoso do Sul/ES) e Vitória/ES (entroncamento BR-262), 164,1 Km – PAC	365.000	164,1	Em Preparação / Licitação
Leste	BR-101: Duplicação do trecho entre o entroncamento BR-101/RJ-124 (Rio Bonito/RJ) e a divisa RJ/ES (Campos dos Goytacazes/RJ), 261,3 km - Complementação do PAC no Trecho RJ – PAC	350.000	261,3	Concedido s/informação s/Status
Leste	BR-101: Duplicação no Espírito Santo, entre a sede do município de Serra/ES e a divisa ES/BA (Pedro Canário/ES), 256,1 Km	729.117	256,1	Em Preparação / Licitação
Leste	BR-116: Duplicação do trecho entre o entroncamento BR-116/BR-259 (Governador Valadares/MG) e a Divisa MG/RJ (Além Paraíba/MG), 411,1 Km – PAC	152.900	411,1	Em Preparação / Licitação
Leste	BR-116: Duplicação do trecho entre o entroncamento BR-116/BR-259 (Governador Valadares/MG) e a Divisa MG/BA (Pedra Azul/MG), 407 km – PAC	300.000	407,0	Em Preparação / Licitação
Nordeste Meridional	BR-116/BR-324: Duplicação do Contorno de Feira de Santana, 21,7 km – PAC	69.910	21,7	Concedido s/informação s/Status
Nordeste Meridional	BR-116/BR-324: Duplicação do trecho entre Salvador/BA (sede do município), Feira de Santana/BA (sede do município) e Encruzilhada/BA (divisa BA/MG), 624,1 Km - PAC - Investimento Privado (PPP)	405.100	624,1	Concedido s/informação s/Status
Sul	BR-116: Duplicação de capacidade do trecho entre o entroncamento BR-116/BR-290 (Eldorado do Sul/RS) e o entroncamento BR-116/BR-392 (Pelotas/RS), 232,4 Km – PAC	400.000	232,4	Em Preparação / Licitação
Sul	BR-290: Duplicação (2 para 4 faixas) do trecho entre Eldorado do Sul/RS (entroncamento BR-290/BR-116) e Pântano Grande/RS (entroncamento BR-290/BR-471), 103,4 km – PAC	305.500	103,4	Em Preparação / Licitação

Além da concessão tradicional e da patrocinada, os investimentos em expansão de capacidade no setor rodoviário, abrangem a execução de obras mediante a alocação de recursos orçamentários



no âmbito da programação normal do DNIT, com destaque para o Arco Rodoviário do Rio de Janeiro, abrangendo diversos segmentos rodoviários que permitirão a ligação, sem interferências com os fluxos de transporte urbano, entre o trecho da BR-101 que procede do Espírito Santo, com a BR-040, em direção a Belo Horizonte, com a BR-116 (Rodovia Presidente Dutra) até alcançar a BR-101 no trecho que dá acesso ao Porto de Itaguaí e segue em direção a São Paulo.

Também estão sendo executadas, com recursos públicos, as seguintes duplicações de trechos que apresentam maior fluxo de tráfego:

- BR-101 na Região Nordeste, desde Natal (RN) até Feira de Santana (BA);
- BR-101 na Região Sul, entre Palhoça (SC) e Osório (RS); e
- BR-381 entre Belo Horizonte e Governador Valadares (MG).

Incluem-se também nesse programa de expansão as obras de construção e pavimentação de diversos segmentos em zonas de expansão de fronteira agrícola ou mineral, e também com forte componente social, de atendimento à população das localidades lindeiras, a exemplo de:

- BR-163 entre Guarantã do Norte (MT) e Santarém (PA);
- BR-364 entre Diamantino e Campo Novo do Parecis (MT); e
- BR-230 entre Rurópolis (PA) e divisa PA/TO.

Algumas importantes rotas de ocupação do território e de integração continental também estão incluídas, como:

- BR-364, entre Rio Branco e Cruzeiro do Sul (AC) - construção e pavimentação de dois trechos: Sena Madureira - Feijó e Tarauacá - Bom Futuro; e
- BR-156, entre Tartarugalzinho e Oiapoque (AP).

Ainda na mesma tônica de integração continental, devem ser mencionadas as obras de construção de pontes internacionais, como a ponte localizada na BR-156, no Amapá, sobre o Rio Oiapoque, na divisa do Brasil com a Guiana Francesa. Essas obras são investimentos fundamentais para a interconexão viária da América do Sul, possibilitando o adensamento das relações econômicas e sociais entre os países vizinhos.

3.5.3. Síntese

A partir de levantamento dos dados sobre a situação atual da infraestrutura de transportes nos vários modais e tendo em vista recentes investimentos promovidos por meio do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, procedido junto à Secretaria de Gestão dos Programas de



Transportes – SEGES, do Ministério dos Transportes, pode-se sintetizar a atual situação através dos seguintes pontos:

- A situação atual da infraestrutura de transportes no modal rodoviário foi sensivelmente melhorada pela conclusão de algumas obras e de trechos de obras ainda em execução, que representaram disponibilização de mais de quatro mil quilômetros de rodovias construídas ou duplicadas;
- No modal ferroviário, a evolução das obras de construção da Ferrovia Norte Sul e da Ferrovia Nova Transnordestina seguindo em ritmo acelerado já permitiu, no caso da primeira, atingir Guaraí, com expansão em curso ao longo dos tramos Norte, Central e Sul, e 356 km já concluídos no PAC;
- As mudanças ocorridas na infraestrutura viária foram incorporadas à rede que foi utilizada na presente reavaliação das metas do PNLT, modificando-se a oferta e alterando-se as condições operacionais para o novo processo de alocação das demandas de transporte de cargas e de passageiros;
- Como a dinâmica da execução das obras do PAC gera modificações contínuas na infraestrutura, com novos trechos sendo duplicados e construídos a cada período, decidiu-se criar bases específicas de dados georreferenciados referentes às obras do PAC, com maior facilidade de registrar as melhorias que serão feitas na infraestrutura viária, na medida em que elas forem ocorrendo;
- A avaliação da evolução das obras, do ritmo que vem sendo cumprido em cada caso e das eventuais restrições ao pleno andamento dos trabalhos, mostra que já se pode dispor de resultados significativos em termos de acréscimos na rede, como a construção/pavimentação de rodovias, sobretudo nas regiões Norte e Centro-Oeste, como em trechos da BR-364 em Mato Grosso e no Acre e a adequação/duplicação, em especial da BR-101 nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul.

No que se refere ao transporte hidroviário, a recente conclusão das eclusas de Tucuruí e a construção de numerosos terminais hidroviários deverão ter repercussão na oferta de alternativa de menor custo de transporte principalmente para os Vetores Logísticos Centro-Norte e Amazônico.



4. Objetivos e abrangência do PNLT

Neste capítulo serão apresentados de forma sucinta os objetivos e metas, as premissas mais importantes e a abrangência metodológica e territorial do PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTES – PNLT.

4.1. Objetivos

O PNLT é o plano de desenvolvimento da implantação da infraestrutura de transportes brasileira, que possuindo uma visão de longo prazo – no que tange à solução dos problemas dos sistemas de transporte e de logística no País – contrapõe-se a uma restrita visão de curto prazo, não apresentando apenas ações incrementais para a melhoria desses sistemas, mas sim, primordialmente, ações de natureza estruturante.

Sendo um plano de longo prazo, busca definir um novo sistema nacional de transporte e de logística que possa melhorar e modernizar a qualidade da infraestrutura de transporte nacional, assim como redirecionar as políticas, programas e projetos de investimento.

O PNLT fundamenta-se, de forma abrangente, nos seguintes aspectos:

- Racionalização da atividade logística nas diversas regiões brasileiras, com ordenamento do território a partir das potencialidades de produção e consumo;
- Fomento à multimodalidade, com aproveitamento maximizado das vantagens de cada modal de transporte, valorizando as estruturas e redes atuais;
- Promoção de ganhos socioambientais, com a utilização das vantagens microrregionais e com redução dos impactos na emissão de poluentes;
- Busca permanente do desenvolvimento econômico regional, com geração de empregos e de riqueza; e



- Aumento da competitividade das empresas e das regiões, onde o transporte evolui de uma condição periférica para se constituir em elemento fundamental de manutenção da competitividade sustentada no longo prazo.

Por sua vez, no que concerne à atual versão do Plano, o PNLT 2011 tem como objetivo a reavaliação das estimativas e metas do PNLT, destacando-se por se inserir na continuidade do processo de planejamento reiniciado pelo Ministério dos Transportes em 2007. E, pela oportunidade, aprimora a metodologia dos estudos, utilizando sistema de georreferenciamento para o transporte e os principais dados de interesse disponíveis nos diversos órgãos e instituições afins e correlatos ao setor.

Como objetivos específicos, o PNLT 2011 levou em conta:

- A consideração dos custos de toda a cadeia logística que permeia o processo que se estabelece entre as origens e os destinos dos fluxos de transporte, levando à otimização e à racionalização dos custos associados a essa cadeia;
- A necessidade de efetiva mudança na atual matriz de transportes de cargas do País, com melhor equilíbrio na distribuição modal, buscando atender as necessidades de desenvolvimento das logísticas de cargas e passageiros por todo País, através da racionalização no uso do modal rodoviário e do uso mais intensivo e adequado das modalidades ferroviária e hidroviária;
- A proteção ambiental, buscando-se respeitar as áreas de restrição e controle de uso do solo, seja na questão da produção de bens, seja na implantação da infraestrutura;
- O enquadramento dos projetos estruturantes do desenvolvimento socioeconômico do País por categorias;
- Os necessários avanços na evolução científica e tecnológica, com intensiva utilização da já disponível tecnologia da informação e da comunicação nos serviços de transporte, buscando maximizar a produtividade. A introdução dessas novas tecnologias se fará fortemente presente nos processos operacionais e de gestão dos terminais de integração e transbordo, contribuindo para os efetivos ganhos de produtividade que a nova matriz de transportes será capaz de oferecer;
- O uso de combustíveis fósseis prioritariamente em setores e atividades com particularidades que imponham restrições a outros modos de transporte. Esses combustíveis, por serem finitos, têm a tendência de apresentarem-se com preços relativos em patamares elevados. No setor de Transportes, a prioridade deve ser dada aos biocombustíveis. Entretanto, mesmo com as crescentes possibilidades da bioenergia, o total da energia necessária para movimentar o setor de Transportes deve ser racionalizado, com reflexos na redução de emissão e lançamento dos gases de combustão na atmosfera e no gradual e efetivo controle



do impacto ambiental, preservando nosso ecossistema e melhorando a qualidade de vida do Planeta; e

- A ampliação e retratação, com maior clareza, das ideias-força referidas na introdução, que merecem menção especial por se tratarem de marcos decisivos para a necessária reorganização do sistema nacional de transportes.

4.1.1. Compromisso com projetos e ações estruturantes

Em consonância com a visão de longo prazo, no que tange à solução dos problemas dos sistemas de transporte e de logística no País, a presente versão do PNLT mantém o compromisso de indicar a implementação de projetos que contenham ações de natureza estruturante que visem à consolidação dos interesses e compromissos do desenvolvimento paulatino e sustentável do Brasil. A seguir são apresentadas a descrição e a caracterização geral dos tipos de projetos estruturantes cujas motivações nortearam a definição do portfólio de projetos do PNLT:

- AEP – Aumento da eficiência produtiva em áreas consolidadas: projetos voltados a incrementar a eficiência do abastecimento de insumos e do escoamento da produção em áreas que ostentam maior grau de consolidação e de desenvolvimento em sua estrutura produtiva. São, na sua maioria, projetos de aumento de capacidade de infraestrutura viária (duplicações e faixas adicionais), dragagem de vias de acesso portuário, eliminação de conflitos entre ferrovias e zonas urbanas (contornos, passagens de nível etc.).
- IDF – Indução ao desenvolvimento de áreas de expansão de fronteira agrícola e mineral: projetos para catalisar processos de expansão do desenvolvimento em novas áreas de fronteira agrícola, em especial no Centro-Oeste e em regiões de exploração de riquezas minerais. Tais projetos compreendem a pavimentação ou reconstrução de rodovias, além da implantação de novos eixos ferroviários e corredores hidroviários.
- RDR – Redução de desigualdades regionais em áreas deprimidas: projetos para desenvolvimento em regiões que hoje apresentam indicadores econômicos e sociais abaixo dos valores médios nacionais, de forma a reduzir as desigualdades em relação a outras áreas do País. Tratam de implantação ou melhoramentos na infraestrutura viária, bem como de recapitação de portos, com vistas a viabilizar atividades econômicas potenciais que dependem dessa infraestrutura para sua concretização.
- IRS – Integração regional sul-americana: projetos para reforçar e consolidar o processo de integração da infraestrutura na América do Sul, possibilitando trocas comerciais, intercâmbio cultural e social entre o Brasil e seus vizinhos. Tratam de implantação ou melhoramentos na infraestrutura viária, em regiões próximas à fronteira, com destaque para a construção de pontes internacionais.



4.2. Premissas Adotadas

Entre as premissas adotadas destacam-se:

- *Requisitos regionais diversificados para a logística de transportes:* a diversidade espacial brasileira de produção econômica confere diferentes aspectos na busca por vantagens competitivas. Sendo assim, são consideradas para análise as seguintes áreas:
 - Áreas onde os recursos naturais são abundantes e requisitados pelo país e externamente, mas ainda deficientes em termos operacionais (incluindo transportes), como as fronteiras Oeste e Norte. São caracterizadas por grandes distâncias e grandes volumes de cargas, onde a intermodalidade se impõe como racionalização operacional e redução de custos;
 - Áreas onde recursos não naturais – pesquisa, mão de obra qualificada etc. – criaram núcleos de maior intensidade tecnológica, mas cuja eficiência operacional encontra obstáculos, como as regiões metropolitanas e algumas capitais de Estado, onde há gargalos de transportes e deficiências logísticas, institucionais e outras que reduzem a eficiência;
 - Áreas deprimidas onde nenhum desses fatores ocorre, mas nas quais os transportes podem representar fator indutor.

Em todas essas áreas, a busca por maior *valor agregado* depende de transformações intrínsecas às cadeias produtivas, em termos de tecnologias de produtos, processos e escalas. Depende ainda dos requisitos de transportes diferenciados que diminuam custos aos mercados internos e externos. As áreas demandantes de maior expressão dos serviços de transporte diversificados são:

- A fronteira agrícola, que conseguiu alavancar os seus níveis de PIB *per capita* tendo a produção de grãos e de carnes como base econômica; de modo geral enquadram-se nesse perfil os municípios do Centro-Oeste;
 - A fronteira mineral, como ilustra o Sudeste do Pará, onde está a Província Mineral de Carajás;
 - Capitais e áreas metropolitanas, em quase todas as Unidades da Federação, onde foram instalados serviços administrativos e de lugar central de maior nível hierárquico para o atendimento de uma área de mercado expandida, além da industrialização, de maior ou menor expressão tecnológica.
- *Tendência à concentração espacial econômica:* se o País conseguir consolidar as reformas econômicas e institucionais em andamento, ocorrerão novos ciclos de expansão na economia



brasileira, intensivos em ciência e tecnologia na geração de diferentes produtos, processos e técnicas de gestão, que comporão uma economia cada vez mais exposta à competição externa. Os novos padrões de localização dos projetos de investimentos, que darão sustentação a esses ciclos de expansão, identificam que as vantagens relativas das regiões para atraí-los dependerão, relativamente, cada vez menos da disponibilidade de recursos naturais ou de mão-de-obra não qualificada em abundância (fatores locacionais tradicionais) e cada vez mais da existência de trabalhadores qualificados em permanente processo de renovação de conhecimentos, centros de pesquisa, recursos humanos especializados, ambiente cultural etc. (fatores locacionais não tradicionais). Ao se desconcentrarem nacionalmente, as atividades econômicas industriais se concentraram regionalmente em alguns poucos centros urbanos de cada macrorregião. Dada a atual geografia de distribuição espacial desses fatores não tradicionais entre as regiões brasileiras, há fortes sinalizações de que poderá ocorrer uma reconcentração espacial no Sul e no Sudeste do País, pressionando logísticas de transportes mais sofisticadas e ágeis nesses centros.

- *Inserção na economia global:* na perspectiva dos agentes institucionais, o atual ciclo expansionista caracteriza-se por uma maior aceleração dos investimentos (3,5% ao ano) e, principalmente, por uma orientação para o mercado externo, tanto pelo crescimento das exportações (6,0% ao ano), como também pelo crescimento das importações (6,9% ao ano). É digno de nota que a abertura comercial – medida pela soma das exportações e importações como porcentagem do PIB – se eleva constantemente no horizonte até 2031, partindo dos atuais 30% para quase 50% do PIB. Assim, constata-se uma tendência de destinação de uma parcela significativa dos ganhos de rendimento nesta fase para a aquisição de bens importados. De fato, o desenvolvimento relativamente baixo da indústria de bens de capital e da indústria de bens de consumo durável de alto conteúdo tecnológico na matriz produtiva nacional contribui para um redirecionamento das pressões de demanda para o mercado internacional. Embora os setores de alta tecnologia se destaquem ao longo deste ciclo, esses resultados apontam que há espaço para um crescimento mais acentuado da produção nacional nas indústrias de base de conhecimento, embora as pressões de exportação e importação continuem altas, pressionando a eficiência das infraestruturas de portos e seus acessos.
- *Novos requisitos tecnológicos:* as tendências econômicas mundiais de diminuição de estoques, evolução tecnológica nos processos produtivos com agregação de valor, globalização de empresas, ampliando escalas e novos produtos a partir de matérias primas básicas, trazem repercussão na concepção dos sistemas de transportes, com adoção de logísticas integradas porta a porta, transportes de cabotagem e marítimo de alta capacidade, e transformação tecnológica de combustíveis em função de restrições energéticas e ambientais. Essas transformações exigem integração interna e externa das cadeias produtivas e maior eficiência governamental na viabilização de infraestruturas de transportes, em



termos de ampliação de investimentos, regulações institucionais, políticas públicas e adequações na matriz de transportes brasileira em termos modais e de combustíveis.

- *Sustentabilidade ambiental*: recentes experiências de dificuldades na viabilização ambiental de projetos de infraestrutura reforçam a convicção de que o crescimento sustentável considera a variável ambiental como parceira da análise de viabilidade e na implementação de propostas, especialmente nas áreas de fronteira, onde os efeitos indiretos de infraestruturas concorrem para uma ocupação por vezes predatória.
- *Integração da América Latina*: as alianças econômicas do MERCOSUL e acordos bilaterais com países latinoamericanos, aonde as relações comerciais vêm se ampliando, colocam exigências na integração da infraestrutura do Brasil com a dos outros países do continente, tanto por fatores econômicos, como também pela necessidade de defesa das fronteiras face às ameaças de contrabando de armas e narcotráfico. A Iniciativa para Integração da Infraestrutura Regional Sul-Americana (IIRSA) é uma resposta efetiva a essa questão.

4.3. A abrangência do PNLT

Definidos *objetivos* e *premissas*, os esforços de elaboração do plano de transportes se voltaram para abranger:

- O atendimento das demandas diversificadas em termos socioeconômicos, porém considerando seus fortes vínculos com o planejamento territorial como fator preponderante de redução de disparidades e de indução ao crescimento, que propiciem ciclos de expansão econômica mais expressiva à nação, fortemente inserida no comércio mundial;
- A contribuição ao desenvolvimento sustentável com preservação do meio ambiente; e
- A concretização de uma integração sulamericana que dê suporte às alianças continentais.

No enfoque incrementalista, são escolhidas as alternativas que favorecem as ações e medidas mais imediatas, em que as restrições e limitações físicas e técnicas do potencial de crescimento determinam a direção e as possibilidades das ações e medidas a serem tomadas, tornando realidade, a curto e médio prazos, políticas, programas e projetos que buscam superar os obstáculos à continuação do desenvolvimento observado no passado recente. Sempre que um hiato é percebido pelos formuladores de políticas entre uma realidade observada e uma situação ideal, em seguida, alguma medida é tomada (programas, projetos, regulamentações etc.), para preencher esse hiato.

Entretanto, tal enfoque é limitado, pois os níveis de desenvolvimento e de assimetrias sociais são insatisfatórios, e as potencialidades maiores de desenvolvimento continuam inexploradas, não podendo ser equacionadas numa visão incrementalista dos formuladores de políticas.



Nessa situação é preciso acoplar ao primeiro enfoque um segundo, que se relaciona com perspectivas no qual o desenvolvimento do sistema é percebido por meio de programas e projetos estruturantes das tendências e dos padrões atuais. Vale dizer que basear a ação do planejamento em termos de mudanças marginais ou incrementais dos hiatos observados no atual sistema pode significar uma conduta tímida para “os limites do possível” que se abrem ao processo de desenvolvimento sustentável do País e de suas regiões.

Com esse enfoque, dentre os roteiros metodológicos existentes para a análise de futuros, o PNLT optou pela técnica de Cenários, que não são previsões, mas mapas de possibilidades e opções particularmente úteis para contextos de rápidas mudanças, como é o caso do País.

A formulação de uma estratégia de desenvolvimento de longo prazo para o sistema de transporte e de logística não se limita a extrapolar o futuro do sistema; é preciso antecipar o futuro com grande confiabilidade para melhorar a capacidade de se formatar e capturar as oportunidades intervenientes no seu processo de desenvolvimento. A estratégia é formulada no pressuposto de que se pode agir conscientemente para influenciar a evolução do futuro do sistema de transportes na direção das aspirações prioritárias da sociedade brasileira e do uso sustentável dos seus recursos materiais, humanos e institucionais.

Como já explanado anteriormente, ao longo do processo de atualização do PNLT e da montagem do portfólio de projetos, foram realizados encontros nacionais e regionais, com representantes dos setores produtivos, operadores e usuários de transporte, da academia e dos governos estaduais. Com isso, procura-se apreender as perspectivas de desenvolvimento futuro expressas principalmente pelas áreas de transporte e de planejamento dos Estados brasileiros.



5. Aspectos metodológicos

Considerando a abrangência do PNLT 2011, foi definida a metodologia geral para o estudo, que incorpora as diversas parcelas que compõem o planejamento de transportes no País e que deverão ser refletidas no Portfólio de Investimentos, assim como nos requisitos institucionais e regulatórios. Os aspectos metodológicos específicos de compatibilização da modelagem macroeconômica, que estima o futuro de produções e consumos nacionais e de exportação de produtos, com a modelagem de transportes, que traduz essas produções em fluxos de origens e destinos de viagens, resultarão nas demandas para os vários modais e também para os portos. A metodologia adotada para a elaboração do PNLT 2011, em linhas gerais, abrange os mesmos passos adotados no PNLT 2007 e no PNLT 2009, conforme ilustra a Figura 12.

Em termos específicos, a presente versão do PNLT se distingue das anteriores na medida em que faz abordagens mais profundas e específicas em algumas das etapas apresentadas e também porque fez algumas adequações nas técnicas empregadas na modelagem tanto no transporte de cargas quanto no de passageiros.

Para desenvolvimento deste Estudo, foram identificados e avaliados os agentes de infraestrutura, socioeconômicos, institucionais e regulatórios, associados a disfunções observadas ou antecipadas do sistema de transportes.

A dimensão e a complexidade atingida pela economia e pela sociedade brasileira, associadas ao nível de exigência de vinculação do País ao resto do mundo, permitem antecipar um ponto de ruptura entre os processos e métodos utilizados até hoje e as exigências que se desenham para o futuro. Podem-se alinhar os seguintes pontos principais que diferenciam as características do planejamento atual dos serviços de transporte daquelas observadas em períodos anteriores:

- No transporte de mercadorias:
 - A consideração dos aspectos logísticos correlatos aos serviços de transporte, sob os ângulos qualitativos e quantitativos;



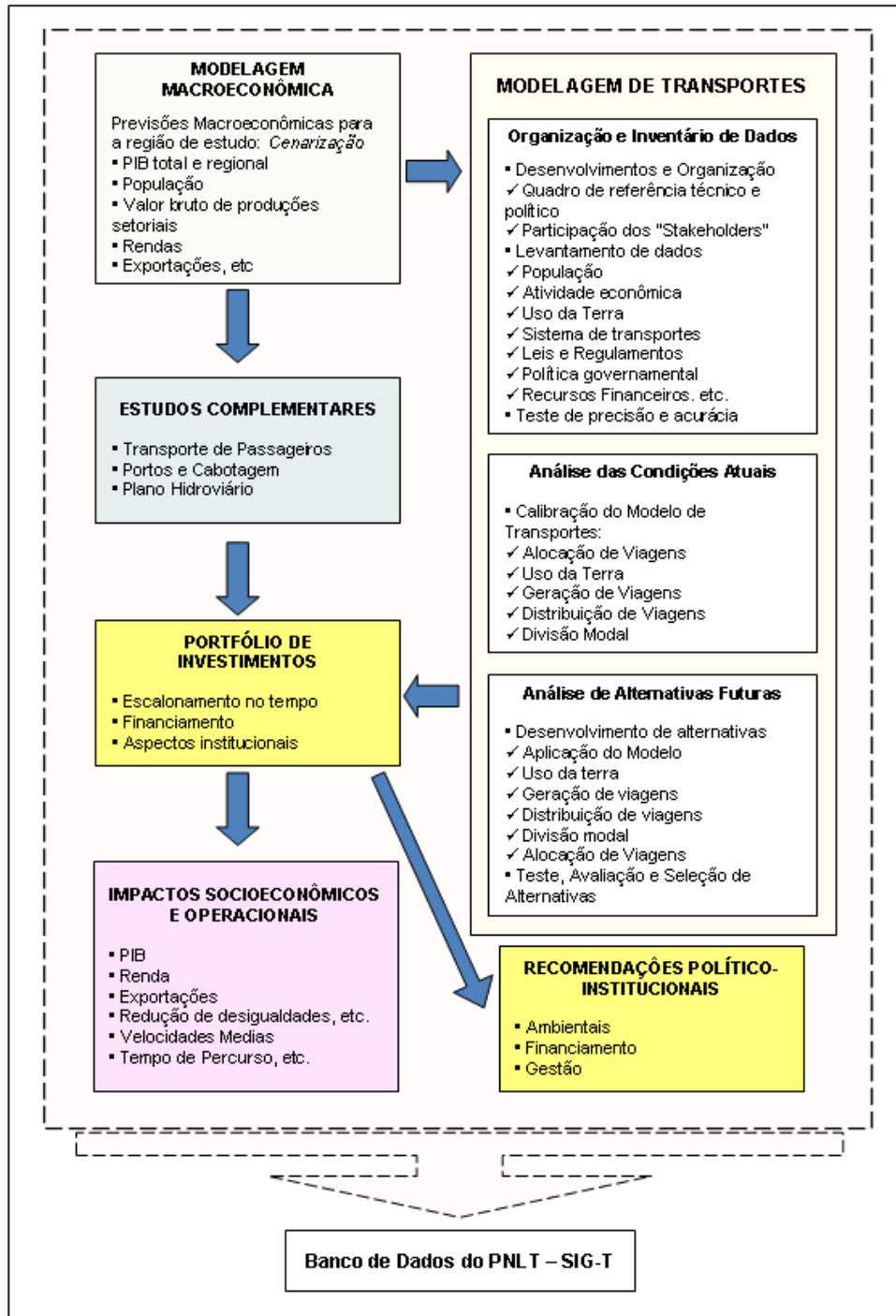


Figura 12: Abordagem Metodológica Geral do Planejamento de Transportes

- O uso da intermodalidade e da multimodalidade e os seus impactos sobre a matriz de transportes;
- As relações entre transporte e consumo de energia, sobretudo as provenientes de fontes não renováveis;



- As relações entre transporte e proteção do meio ambiente;
 - As mudanças tecnológicas nos domínios da informação, dos veículos, das técnicas construtivas, e da modelagem integrada de sistemas econômicos regionalizados e sistemas logísticos;
 - O grau de participação dos agentes privados e públicos, estes em diversos níveis, na formulação e legitimação do planejamento;
 - O monitoramento permanente do ambiente do setor de transportes e das premissas que fundamentaram as projeções da demanda de modo a se captarem sinais, mesmo que fracos, de alteração dos valores e parâmetros utilizados;
 - A inserção do Brasil no processo de globalização com efeito sobre a ampliação do seu comércio exterior; e
 - A tendência à integração da infraestrutura da América Latina como um todo e, em particular da América do Sul.
- No transporte de pessoas, além de alguns aspectos comuns aos serviços de transporte de mercadorias:
 - As difíceis condições de movimentação das populações nas áreas metropolitanas decorrentes da expansão demográfica e espacial dessas áreas e das interferências desses serviços sobre o uso comum da infraestrutura para a movimentação de mercadorias; e
 - A necessidade de se dimensionarem e internalizarem no planejamento os efeitos dos extraordinários custos dos acidentes nas rodovias brasileiras.

Ainda como elemento importante, verificou-se a necessidade de remontagem e modernização de uma rede permanente de coleta e análise de dados básicos necessários para a elaboração e atualização dos planos de transporte. Tal rede vem sendo aprimorada em decorrência do desenvolvimento das diferentes versões do PNLT, mas pode ser melhorada substancialmente de forma a garantir a perenização do processo e sistematização da obtenção de informações. É importante que essa rede tenha a participação de todos os atores públicos e privados que se relacionam com o setor de transporte e logística. Também é fundamental que se beneficie de todas as possibilidades abertas pelo uso da telemática e do funcionamento da rede mundial de computadores.

Para desenvolvimento do presente Estudo, foram identificados e avaliados os fatores de infraestrutura, socioeconômicos, institucionais e regulatórios, associados a disfunções observadas ou antecipadas do sistema de transportes.



Levando em consideração tais fatores, a metodologia adotada no PNLT 2011 iniciou-se por uma etapa em que foram levantados e organizados os dados que alimentaram as modelagens econômicas e de transportes.

O Cenário Tendencial expôs o quadro de oferta e de demanda dos diversos produtos nas regiões, em termos de produção, consumo, transações internas e exportações. Como resultado, geraram-se projeções de variáveis econômicas, baseadas em hipóteses sobre o comportamento de agregados macroeconômicos, mudanças tecnológicas e de preferências, projeções demográficas, alterações no cenário internacional e informações sobre a tendência dos investimentos setoriais e regionais. O resultado dessa modelagem se traduz na montagem de matriz de déficits e superávits – relações de produção e consumo – entre as microrregiões homogêneas, expressos em valores monetários para os anos-horizonte do Estudo.

Neste PNLT 2011, a modelagem econômica aprofundou a espacialização do corte setorial, necessária para o melhor entendimento dos fluxos geradores de demanda por serviços de transportes. O estudo disponibilizou a espacialização sistemática da produção brasileira, destacando-se os padrões espaciais da oferta e demanda, com seu dimensionamento, além do detalhamento das transações internas, para os produtos da matriz de insumo-produto do IBGE.

A análise especializada das cadeias produtivas, em que se considerou a interdependência produtiva dos agentes relevantes, gerou subsídios para a modelagem dos transportes. Com base nessas informações altamente detalhadas sobre a produção setorial e regional, caracteriza-se um quadro esperado de oferta e demanda microrregional. São oferecidas informações para as seguintes variáveis:

- VBP – Valor Bruto da Produção;
- Vendas Externas – oferta (vendas) para mercados de outros países (exportações);
- Vendas Internas – oferta (vendas) para o mercado brasileiro (importações);
- Compras Internas – demandas (compras) de produtos domésticos.

Na sequência, este Cenário Tendencial econômico foi estruturado e expresso no formato de matrizes de demanda por modo de transporte ou combinação de modos, desagregadas por tipo de fluxo (produtos relevantes, autos ou ônibus). Tais matrizes foram então utilizadas como insumo para análise da interação entre a oferta, representada através de redes de transporte modais, e a demanda, sintetizada nas matrizes de viagens, já transformada em deslocamentos de pessoas, toneladas de produtos ou veículos transportando pessoas ou bens. Para o transporte regional de cargas foi utilizado o clássico modelo de simulação de transporte de quatro etapas:

- Geração;
- Distribuição;



- Divisão modal; e
- Alocação.

As etapas de geração e distribuição, mais associadas à modelagem da demanda por transportes, apoiaram-se nos resultados do Cenário Tendencial Econômico. As projeções de oferta e demanda microrregional foram insumos fundamentais para a montagem das matrizes de origem e destino (O-D) para os anos de análise futuros.

Já para o transporte de passageiros, foi utilizada uma modelagem econométrica para estimativa geral da demanda agregada onde não foi possível seguir todas as etapas do Modelo 4 Etapas utilizado na modelagem do transporte de cargas.

5.1. Modelagem de Transporte de Cargas

A modelagem aplicada à análise e ao planejamento de transportes já atingiu maturidade científica. De fato, a riqueza metodológica associada a esta questão decorre de cerca de 50 anos de pesquisa multidisciplinar, que incorporou conhecimentos de engenharia, economia, urbanismo, geografia, sociologia, psicologia, estatística, matemática aplicada, análise de sistemas etc.

Como uma ciência madura, a distância que separa a teoria da prática não é muito grande, pois os desenvolvimentos teóricos mais recentes são, em geral, rapidamente incorporados à estrutura das aplicações encontradas na prática, sem que o enfoque global seja questionado ou amplamente revisto.

Como se trata de um documento técnico, o tratamento abordado no presente relatório contém apenas o necessário para apresentação dos principais conceitos e metodologias utilizados no desenvolvimento e na aplicação de modelos para o planejamento de transportes. Para aprofundamento nesses assuntos existem diversos livros-textos consagrados, além de uma vasta literatura especializada disponível em periódicos internacionais. Entre os livros, são sugeridos os trabalhos de Stopher e Meyburg (1975) e Hutchinson (1974). As publicações de Ben-Akiva & Lerman (1985), Kanafani (1983) e de Sheffi (1985) também podem ser citadas como abordagens especializadas de tópicos específicos. Porém, o tratamento mais atual e que sintetiza os diversos tópicos específicos pode ser encontrado no livro *Modelling Transport* de Ortúzar & Willumsen (2001).

5.1.1. Softwares Utilizados para Realização das Simulações

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, foram discutidos fatores relevantes a serem considerados na seleção de *softwares* para a modelagem da demanda de transporte regional de carga, buscando aqueles que mais se adequam aos propósitos e natureza do problema a ser



modelado. A maior parte dos *softwares* disponíveis para a modelagem de sistemas de transportes baseia-se, essencialmente, na estrutura clássica do modelo de quatro etapas (geração, distribuição, divisão modal e alocação de viagens), com variações sobre a ordem e combinação das etapas.

No escopo do presente trabalho, a seleção do *software* mais adequado foi realizada por meio de entrevistas com usuários de aplicativos comumente utilizados no ambiente de consultoria, de tal forma que foram considerados somente os *softwares* mencionados pelo menos por um dos entrevistados. Sendo assim, os *softwares* avaliados foram: Transcad, ArcGis, EMME, Stan, Visum, Transus e Mantra.

Os resultados das avaliações realizadas sugeriram, de certa maneira, que o melhor *software* é aquele que o usuário conhece bem, utiliza há mais tempo e passa credibilidade referente aos resultados obtidos. Nesse contexto, Transcad e Mantra foram os *softwares* recomendados para utilização na modelagem da demanda de transportes na rede multimodal do PNLT.

5.1.2. Mapeamento da Oferta de Transportes

Para a aplicação do modelo de simulações é necessário, preliminarmente, mapear a oferta de transportes, através da preparação da rede multimodal de transportes.

O mapeamento da oferta modal requer o registro georreferenciado das informações associadas aos pontos relevantes da rede multimodal de transportes e, para tanto, foi utilizado um programa especializado em processamento de informações geográficas aplicado a área de transportes, o TransCAD. Este aplicativo trabalha de forma a representar graficamente os elementos da rede e seus atributos através de bases (ou *layers*), considerando informações geográficas e alfanuméricas provenientes de acervo desenvolvido pelo Consórcio Logit-Gistran nos últimos 20 anos em conjunto com bases de informações obtidas junto ao DNIT, ANTT e outras instituições vinculadas ao Ministério dos Transportes.

Em cada uma das bases são inseridos informações ou atributos alfanuméricos, necessários para o processo de modelagem, e que estão associados aos entes geográficos. Duas dessas bases contêm *links* e *nós*, que representam respectivamente a malha viária de rodovias e os pontos de conexão entre trechos viários. Tais bases são resultantes de estudos anteriores realizados, sendo sempre atualizadas com novas informações obtidas de bases do DNIT e ANTT. Nesse processo são codificados ou atualizados os atributos de cada *link* da rede, tais como o tipo da infraestrutura, extensão, velocidade ou tempo de percurso, custos, capacidade, tipo de terreno, qualidade do pavimento, tipo de pavimento, estado de conservação da via, tipo de bitola etc. A Figura 13 apresenta a rede multimodal de transportes considerada para o estudo, com detalhamento condizente ao zoneamento adotado.



Deve ser observado que cada ligação corresponde a um trecho da rede de transportes existente ou planejada. Além disso, são utilizadas ligações virtuais representando os pontos de transbordo de carga, como portos ou estações ferroviárias, uma vez que utilizá-los implica em dispêndio de tempo e/ou dinheiro e isto foi considerado nas simulações.



Figura 13: Rede Multimodal elaborada no Sistema de Informações Geográficas

Além dessas bases, uma terceira base contém as *zonas* de origem e destino das viagens alocadas ao modelo de simulação. As zonas representam regiões com características homogêneas ou atributos específicos, que podem ser utilizados como variáveis explicativas do crescimento do tráfego, tais como PIB, população, empregos, produção agrícola etc. Em virtude da abrangência nacional do estudo foram utilizadas para zoneamento as microrregiões homogêneas do IBGE (Figura 14):

- O zoneamento adotado em versões anteriores do PNLT é compatível com os limites geográficos das microrregiões do IBGE. A utilização do mesmo zoneamento, além de garantir compatibilidade com os estudos anteriores, facilitou a obtenção de dados em nível de desagregação compatível com os objetivos do presente estudo;
- Foi também definida uma zona de transporte para o exterior, para simular os fluxos de produtos destinados à exportação por intermédio dos principais portos brasileiros considerados no estudo.





Figura 14: Zonas de Transportes Adotadas (Microrregiões - IBGE)

Para efeito da modelagem da rede, considera-se que todas as viagens existentes sejam geradas nos *centróides* das zonas de origem e destino (Figura 15). Os centróides são *nós* da rede com atributos especiais, conectados à rede de rodovias através de *links* especiais denominados *acessos* ou *conectores*.

Toda e qualquer viagem observada tem origem e/ou destino em um centróide, fluindo pelos *links* da rede conforme o caminho de menor custo que une os pontos de origem e destino.





Figura 15: Centróides das zonas de transportes adotadas no estudo

5.1.3. Definição dos Produtos Relevantes

A definição de um conjunto de produtos relevantes tem como objetivo identificar os itens de demanda por transporte que representam relevância para o sistema de transporte de cargas, seja pelo porte dessa demanda, seja pelos requisitos logísticos indispensáveis às exigências do mercado.

A escolha dos produtos foi baseada no Sistema de Contas Nacionais (SCN) do IBGE. O SCN é divulgado no Brasil com uma classificação de produtos e atividades completamente integrada à Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e à lista de produtos (PRODLIST) adotada nas pesquisas do IBGE e em vários registros administrativos utilizados no SCN como, por exemplo, a Declaração de Informações Econômico-Fiscais de Pessoa Jurídica. Essa integração possibilita a leitura direta da base de dados básicos e sua “tradução” direta na classificação de produtos e atividades adotada no SCN.

O SCN (ano referência 2000) utiliza dois níveis de agregação para a classificação adotada. A compilação das Tabelas de Recursos e Usos - TRU é realizada no chamado nível de trabalho (N3) com 293 produtos e 149 atividades, mas sua divulgação se dá com 110 produtos e 55 atividades.

A metodologia utilizada para a determinação do SCN, elaborada pelo IBGE, pode ser encontrada em Sistema de Contas Nacionais (2008).



5.1.3.1. Classificação dos Produtos Relevantes

A classificação dos bens e serviços em grupos de produtos procurou manter a homogeneidade de cada grupamento no que diz respeito à origem (atividade produtora e procedência, nacional ou importada) e ao destino (tipo de consumidor e/ou usos específicos). A definição da classificação de produtos foi o ponto de partida básico para a análise dos fluxos de bens e serviços na economia, para obtenção de estimativas coerentes e consistentes quanto ao equilíbrio entre recursos (produção, importação, margens de transporte e comercialização e impostos) e usos (consumo intermediário e demanda final) de cada produto.

Há estreita vinculação entre as classificações de produtos e de atividades: não são somente os produtos que caracterizam as atividades, também seu nível de detalhamento leva a diferentes avaliações da homogeneidade nas estruturas de produção e consumo; por outro lado, classificações mais agregadas de atividades tornam assemelhados bens e serviços quanto à sua origem e destino. A Tabela 15 lista os 110 produtos divulgados pelo SCN.

Tabela 15: Produtos do Sistema de Contas Nacionais (SCN)

Código	Descrição
01	Arroz em casca
02	Milho em grão
03	Trigo em grão e outros cereais
04	Cana-de-açúcar
05	Soja em grão
06	Outros produtos e serviços da lavoura
07	Mandioca
08	Fumo em folha
09	Algodão herbáceo
10	Frutas cítricas
11	Café em grão
12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
13	Bovinos e outros animais vivos
14	Leite de vaca e de outros animais
15	Suínos vivos
16	Aves vivas
17	Ovos de galinha e de outras aves
18	Pesca e aquicultura
19	Petróleo e gás natural
20	Minério de ferro
21	Carvão mineral
22	Minerais metálicos não-ferrosos
23	Minerais não-metálicos
24	Abate e preparação de produtos de carne
25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada
26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
27	Pescado industrializado
28	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais



Código	Descrição
29	Óleo de soja bruto e tortas, bagaços e farelo de soja
30	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho
31	Óleo de soja refinado
32	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
33	Produtos do laticínio e sorvetes
34	Arroz beneficiado e produtos derivados
35	Farinha de trigo e derivados
36	Farinha de mandioca e outros
37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
38	Produtos das usinas e do refino de açúcar
39	Café torrado e moído
40	Café solúvel
41	Outros produtos alimentares
42	Bebidas
43	Produtos do fumo
44	Beneficiamento de algodão e de outros têxteis e fiação
45	Tecelagem
46	Fabricação outros produtos têxteis
47	Artigos do vestuário e acessórios
48	Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados
49	Fabricação de calçados
50	Produtos de madeira - exclusive móveis
51	Celulose e outras pastas para fabricação de papel
52	Papel e papelão, embalagens e artefatos
53	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
54	Gás liquefeito de petróleo
55	Gasolina automotiva
56	Gasoálcool
57	Óleo combustível
58	Óleo diesel
59	Outros produtos do refino de petróleo e coque
60	Álcool
61	Produtos químicos inorgânicos
62	Produtos químicos orgânicos
63	Fabricação de resina e elastômeros
64	Produtos farmacêuticos
65	Defensivos agrícolas
66	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
67	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
68	Produtos e preparados químicos diversos
69	Artigos de borracha
70	Artigos de plástico
71	Cimento
72	Outros produtos de minerais não-metálicos
73	Gusa e ferro-ligas
74	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
75	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
76	Fundidos de aço
77	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos



Código	Descrição
78	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
79	Eletrodomésticos
80	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
81	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
82	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
83	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico
84	Automóveis, camionetas e utilitários
85	Caminhões e ônibus
86	Peças e acessórios para veículos automotores
87	Outros equipamentos de transporte
88	Móveis e produtos das indústrias diversas
89	Sucatas recicladas
90	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
91	Construção
92	Comércio
93	Transporte de carga
94	Transporte de passageiro
95	Correio
96	Serviços de informação
97	Intermediação financeira e seguros
98	Serviços imobiliários e aluguel
99	Aluguel imputado
100	Serviços de manutenção e reparação
101	Serviços de alojamento e alimentação
102	Serviços prestados às empresas
103	Educação mercantil
104	Saúde mercantil
105	Serviços prestados às famílias
106	Serviços associativos
107	Serviços domésticos
108	Educação pública
109	Saúde pública
110	Serviço público e seguridade social

O estudo desenvolvido em 2009, denominado *Perenização do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT): Incremento na Compatibilização Metodológica dos Modelos de Macroeconomia e de Simulação de Transportes e Adequação Metodológica e Atualização das Projeções de Carga Geral*, teve como referência as informações disponibilizadas pelo IBGE para o ano de 2004. O atual estudo, por sua vez, utilizou como base os dados de 2007 também disponibilizados pelo IBGE, para compatibilidade com o referencial adotado nas projeções econômicas³.

³ O referencial de 2007 é considerado em função das informações disponíveis para a modelagem econômica, embora existam informações mais recentes sobre a produção agrícola ou industrial que foram, na maioria das vezes, utilizadas na modelagem de transportes.



A partir desses dados, foi feita análise visando uma conciliação entre números de matrizes de origem e destino, oriundos de estudos econômicos setoriais *versus* estudos de transportes regionais de cargas. Essa conciliação esbarrou, inicialmente, nas dificuldades inerentes às distintas naturezas das respectivas áreas do conhecimento. Embora utilizem basicamente os mesmos insumos e tenham como objetivo subsidiar o planejamento regional, os critérios utilizados e os indicadores resultantes de suas simulações são expressos e interpretados de acordo com parâmetros e métodos particulares de cada área do conhecimento.

5.1.3.2. Estudos Econômicos *versus* Estudos de Transportes

Para serem detentores de maior credibilidade, os estudos de diferentes áreas do conhecimento que dão suporte ao planejamento regional de cargas precisam apresentar resultados harmônicos e coerentes, que facilitem a compreensão e permitam decisões seguras, pois resultados harmônicos e coerentes pressupõem bases e premissas comuns. Na busca de formas e métodos para compatibilizá-las aos estudos econômicos e aos estudos de transportes, realizou-se a análise das particularidades e diferenças entre os dois enfoques:

- Incompatibilidade Setor x Produto: setores e sub-setores da economia, na maioria das vezes, possuem gama de produtos bastante heterogênea, no que tange à geração de necessidades de transporte; além disso, existem produtos com alto valor agregado que não são geradores de transportes;
- Unidade de Expressão de Valores: os números gerados por ambos têm como base valores de produção, porém, números resultantes de estudos econômicos setoriais normalmente são valores monetários e números resultantes de estudos de transportes regionais de cargas primordialmente são valores de *quantum*, geralmente expressos em toneladas;
- Além disso, inovações tecnológicas e geração de bens em cadeias produtivas agregam, em cada fase, valores monetários desproporcionais às necessidades de transportes. A cada elo de uma cadeia produtiva, novos percentuais de *quantum* e novas “portabilidades” de carga alteram a relação entre toneladas transportadas e respectivos valores monetários da carga. Exemplos:
 - Cana-de-Açúcar, Álcool e Açúcar Refinado: na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, ao produto *in natura* é agregado um valor monetário inversamente proporcional ao agregado ao *quantum* da cadeia, pois o volume da produção de cana-de-açúcar é muito superior ao volume de álcool ou açúcar refinado resultante do processo;
 - Papel, celulose, papelão e artefatos: a matéria-prima básica desta cadeia, a madeira, possui volume e portabilidade totalmente diferentes de seu insumo intermediário, a celulose, e dos seus produtos finais, resultando em agregação de valores monetários



cada vez maiores, acompanhada de diferentes necessidades de transporte (novas embalagens, novos custos, intermodalidade etc.).

5.1.3.3. Grupos de Produtos Compatíveis

As singularidades e diferenças abordadas no item anterior, aliadas às dificuldades de obtenção de informações, inviabilizam uma uniformidade de bases e critérios para os 110 produtos da classificação do SCN. A criação de grupos de produtos compatíveis em termos de transportes certamente é a melhor solução para se estabelecer a relação entre “valor monetário da carga” e “toneladas transportadas”.

Para tanto, inicialmente os produtos foram qualificados em cinco grupos com características similares no que tange a transporte de cargas, levando-se em consideração detalhes como:

- Forma de comercialização e distribuição dos produtos;
- Tipo de movimentação e portabilidade das cargas;
- Alteração da relação entre tonelada e valor monetário transportado, à medida que novos processos são agregados à cadeia produtiva; e
- Disponibilidade de informações confiáveis.

5.1.3.3.1. Grupo 1

Produtos elencados por valor bruto de produção pela modelagem econômica adotada, com possibilidade de elaboração de matriz O-D pelo critério de planejamento de transporte regional de carga, tais como: complexo soja, milho, siderúrgicos, combustíveis etc.

Possuem como características as seguintes particularidades:

- São produtos geradores de grandes volumes de transporte;
- Têm produção e/ou consumo concentrados em locais ou regiões identificadas;
- Têm como característica física grande grau de homogeneidade na maior parte das regiões onde são produzidos;
- Têm características que permitem a utilização de transporte multimodal para sua movimentação;
- Possuem arquivos de informações disponíveis que possibilitam a execução de análises e estimativas de matrizes O-D;
- Utilizam equipamentos de transporte a eles adaptados, permitindo ocupação total de sua capacidade. Para esses produtos a mensuração de viagens geradas pode ser estimada pela divisão da produção pela capacidade dos veículos.



A Tabela 16 identifica os 20 produtos, dentre os 110 integrantes da classificação do SCN, que foram reunidos no Grupo 1.

Tabela 16: Produtos Classificados no Grupo 1

Cód.	Nome
02	Milho em grão
04	Cana-de-açúcar
05	Soja em grão
12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
19	Petróleo e gás natural
20	Minério de ferro
21	Carvão mineral
22	Minerais metálicos não-ferrosos
29	Óleo de soja bruto e tortas, bagaços e farelo de soja
38	Produtos das usinas e do refino de açúcar
51	Celulose e outras pastas para fabricação de papel
55	Gasolina automotiva
56	Gasoolcool
57	Óleo combustível
58	Óleo diesel
60	Álcool
71	Cimento
74	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço
84	Automóveis, camionetas e utilitários
85	Caminhões e ônibus

Especificamente para o produto soja em grãos, as informações disponibilizadas pelo IBGE permitem a identificação da safra do produto nos municípios nos diversos períodos. Assim a Figura 16 mostra detalhes da produção de soja no Centro-Oeste do Brasil em 2010, com os municípios agregados segundo a classificação de microrregiões homogêneas do IBGE.

Pelas informações disponibilizadas pela ABIOVE – Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais – foi possível identificar os volumes de soja industrializados internamente e a estimativa, com bom grau de aproximação, da localização das indústrias esmagadoras. A Tabela 17 mostra a série histórica de produção, industrialização e exportação de soja.



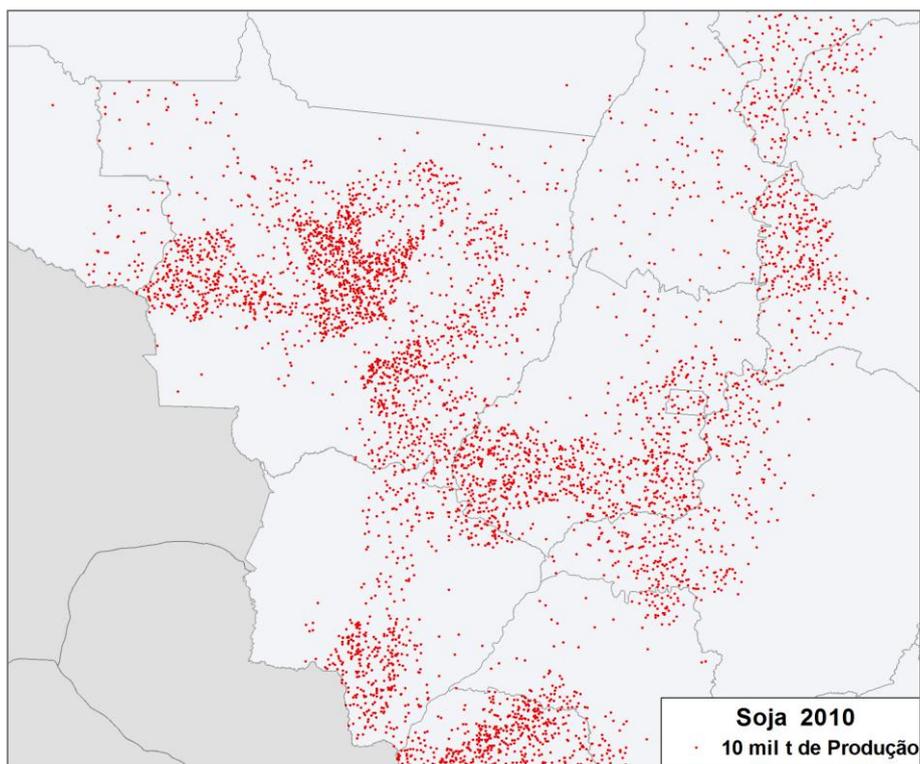


Figura 16: Produção de soja no Centro-Oeste do Brasil em 2010

Fonte: PAM / IBGE

Tabela 17: Produção, industrialização e exportação de soja

Grão	2011/12	2010/11	2009/10	2008/09	2007/08	2006/07	2005/06	2004/05	2003/04
Estoque Inicial	1.727	2.106	4.417	3.507	2.689	1.731	3.143	3.210	494
Produção	75.248	68.919	57.383	59.936	58.726	56.942	53.053	50.085	51.875
Antecipação de colheita	-	1.700	1.700	-	-	-	-	-	-
Importação	40	100	124	83	108	40	352	364	1.124
Sementes - Perdas/Front.	2.850	2.800	2.700	2.700	2.700	2.500	2.700	2.650	2.500
Exportação	33.789	29.189	28.039	24.514	23.805	24.768	22.389	18.952	19.987
Processamento	37.264	35.701	30.779	31.895	31.511	28.756	29.728	28.914	27.796
Estoque Final Total	3.112	1.727	2.106	4.417	3.507	2.689	1.731	3.143	3.210

Fonte: ABIOVE

(*) O valor refere-se somente aos estoques em poder das indústrias de óleos vegetais.

Nota: Os dados acima de referem ao ano comercial, que se inicia em fevereiro e se encerra em janeiro.

A Tabela 18 apresenta uma série histórica dos valores para a capacidade instalada de processamento de soja, segundo a ABIOVE.



Tabela 18: Capacidade instalada de processamento de soja

Estado	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Mato Grosso	14,5	14,5	20,6	21,0	21,4	22,0	24,8	29,3	36,6
Paraná	28,7	29,0	31,8	32,1	33,0	33,9	35,2	34,2	35,6
Rio Grande do Sul	20,2	20,1	19,7	21,2	23,6	24,8	25,8	28,5	30,4
Goiás	9,1	10,3	16,9	18,2	18,8	19,7	19,3	20,1	21,0
São Paulo	13,0	14,5	15,0	15,6	16,4	16,7	17,8	17,8	16,9
Mato Grosso do Sul	6,6	7,0	7,3	8,3	9,4	9,6	9,6	12,7	10,2
Minas Gerais	6,5	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,8	9,1
Bahia	5,5	5,5	5,3	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Santa Catarina	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,3
Piauí	0,3	1,8	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
Amazonas	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Maranhão	-	-	-	-	-	2,0	2,0	1,5	1,5
Rondônia	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
Pernambuco	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
TOTAL	110,6	115,3	131,8	137,1	143,5	149,5	155,4	165,3	176,8

Fonte / Elaboração: ABIOVE

Finalmente, com as informações disponibilizadas pela Secex – Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, foi possível fazer a identificação dos portos em que ocorreu o escoamento da exportação de cada Estado.

A Tabela 19 aponta os portos em que ocorreram as exportações de soja provenientes dos Estados da região Centro-Oeste no ano de 2010.



Tabela 19: Matriz de escoamento de soja na exportação - 2010 (mil t/ano)

UF de origem	Portos de escoamento (mil t/ano)									
	Itacoatiara	Santarém	São Luís	Ilhéus	Salvador	Vitória	Santos	Paranaguá	São Francisco do Sul	Rio Grande
RO	125	232	-	-	-	-	-	-	-	-
RR	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PA	-	73	95	-	-	-	-	-	-	-
TO	-	-	655	-	8	14	-	-	-	-
MA	-	-	1.041	-	-	-	-	-	-	-
PI	-	-	119	-	-	-	-	-	-	-
BA	-	-	53	131	1.224	218	6	-	-	-
MG	-	-	-	-	-	406	272	-	-	-
SP	-	-	-	-	-	-	768	5	-	-
PR	2	-	-	-	-	-	17	4.277	1.984	-
SC	-	-	-	-	-	-	-	103	272	-
RS	-	-	-	-	-	-	-	10	110	4.564
MT	1.152	504	101	-	-	868	5.102	613	315	-
GO	-	-	-	-	-	840	1.346	20	-	-
DF	-	-	-	-	-	32	1	-	-	-
MS	3	-	-	-	-	-	695	306	363	-
Total	1.283	810	2.063	131	1.232	2.379	8.208	5.334	3.044	4.564

Fonte: Secex

5.1.3.3.2. Grupo 2

No Grupo 2 estão os produtos elencados pelo critério de valor bruto de produção segundo modelagem econômica adotada, com possibilidade de dimensionamento da produção, mas sem precisão para elaboração de matriz O-D pelo critério de planejamento de transporte regional de carga, em função da dispersão dos locais de consumo destes produtos e pela carência de bases de dados, tais como leite, café, farinha de trigo etc. As principais características desse grupo são:

- Volumes menores de transporte;
- Não atendem aos quesitos de disponibilidade de informações dos produtos do Grupo 1 nas considerações anteriores, mas para os quais existem dados que permitem no mínimo a quantificação de volumes de produção (vendas);
- Utilizam equipamentos de transporte a eles adaptados, permitindo ocupação total de sua capacidade. Para estes produtos, a mensuração de viagens geradas pode ser estimada pela divisão da produção pela capacidade dos veículos;
- Menor possibilidade de uso da multimodalidade.

A Tabela 20 identifica os 34 produtos, dentre os 110 integrantes da classificação do SCN, que foram incluídos no Grupo 2.



Tabela 20: Produtos Classificados no Grupo 2

Cód.	Nome
01	Arroz em casca
03	Trigo em grão e outros cereais
06	Outros produtos e serviços da lavoura
07	Mandioca
08	Fumo em folha
09	Algodão herbáceo
10	Frutas cítricas
11	Café em grão
13	Bovinos e outros animais vivos
14	Leite de vaca e de outros animais
15	Suínos vivos
16	Aves vivas
17	Ovos de galinha e de outras aves
18	Pesca e aquicultura
23	Minerais não-metálicos
24	Abate e preparação de produtos de carne
25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada
26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada
31	Óleo de soja refinado
34	Arroz beneficiado e produtos derivados
35	Farinha de trigo e derivados
36	Farinha de mandioca e outros
37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações
39	Café torrado e móido
40	Café solúvel
43	Produtos do fumo
52	Papel e papelão, embalagens e artefatos
54	Gás liquefeito de petróleo
59	Outros produtos do refino de petróleo e coque
61	Produtos químicos inorgânicos
62	Produtos químicos orgânicos
63	Fabricação de resina e elastômeros
73	Gusa e ferro-ligas
89	Sucatas recicladas

O IBGE dispõe de informações que possibilitam a identificação da produção por município para os produtos agrícolas *in natura* deste grupo, dentre eles o arroz em casca.

Entretanto, para ser consumido como alimentação humana, o arroz em casca necessita de beneficiamento para retirada da casca. As unidades industriais que realizam o beneficiamento são, em sua maioria, de pequeno porte e dispersas em várias regiões do país, o que dificulta as estimativas para as matrizes O-D. A partir da identificação dos volumes e locais de produção, a matriz gerada pelo valor de comercialização é muito mais confiável.



5.1.3.3.3. Grupo 3

Produtos elencados pelo critério de valor bruto de produção apurado segundo a modelagem econômica adotada, mas que aglutinam várias mercadorias. A Tabela 21 identifica os sete produtos que foram elencados no Grupo 3:

Tabela 21: Produtos Classificados no Grupo 3

Cód.	Nome
P06	Outros produtos e serviços da lavoura
P12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
P22	Minerais metálicos não-ferrosos
P23	Minerais não-metálicos
P59	Outros produtos do refino de petróleo e coque
P61	Produtos químicos inorgânicos
P62	Produtos químicos orgânicos

Para cada produto deste grupo foi desenvolvida uma análise de seus componentes com o intuito de verificar se o valor e/ou o volume de cada mercadoria, individualmente, pode ser dominante, distorcendo assim os resultados da matriz de transportes gerados pelo modelo.

No caso das mercadorias cujo volume foi considerado significativo, analisou-se a possibilidade de desagregação das informações oriundas da modelagem econômica adotada para a sua reclassificação como sendo do Grupo 1 ou do Grupo 2, enquanto as mercadorias restantes seriam convertidas para o Grupo 4.

Após análise, todos os produtos do Grupo 3 foram reclassificados como ilustra a Tabela 22

Tabela 22: Reclassificação dos produtos do Grupo 3

Cód.	Nome	Reclassificação
P06	Outros produtos e serviços da lavoura	2
P12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	1
P22	Minerais metálicos não-ferrosos	1
P23	Minerais não-metálicos	2
P59	Outros produtos do refino de petróleo e coque	2
P61	Produtos químicos inorgânicos	2
P62	Produtos químicos orgânicos	2

Como exemplo da análise realizada, para os minerais metálicos não ferrosos foram utilizadas as informações do Anuário Mineral Brasileiro divulgado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que possibilitaram obter parte dos insumos para a avaliação das matrizes O-D para os produtos deste grupo.



A Tabela 23, elaborada com base nas informações do DNPM, permite estabelecer, a partir da relação Volume x Valor, a correspondência entre o valor econômico e o respectivo volume passível de transporte.

Tabela 23: Valor x Volume de Produção no Grupo 3

Comparação da agregação por critérios econômicos com critérios de volumes					
Critérios econômicos	Produto	Quantidade		Valor	
		mil t	%	MM R\$	%
Minerais metálicos não-ferrosos	Alumínio (Bauxita)	22.063,9	81,6%	1205	22,7%
	Zinco	385,9	1,4%	43	0,8%
	Manganês	3.210,1	11,9%	430	8,1%
	Titânio	198,4	0,7%	39	0,7%
	Cromo	577,6	2,1%	121	2,3%
	Lítio	8,9	0,0%	3	0,1%
	Nióbio	73,3	0,3%	63	1,2%
	Chumbo	23,5	0,1%	26	0,5%
	Tântalo	0,2	0,0%	0	0,0%
	Zircônio	25,3	0,1%	40	0,8%
	Cobre	326,7	1,2%	850	16,0%
	Cobalto	42,9	0,2%	333	6,3%
	Tungstênio	0,4	0,0%	4	0,1%
	Níquel	79,9	0,3%	837	15,7%
	Estranho	12,2	0,0%	197	3,7%
	Prata	0,0	0,0%	4	0,1%
	Ouro	0,1	0,0%	1123	21,1%
Soma	27.029,2	100,0%	5318	100,0%	

Fonte: Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM

Como exemplo, pode-se notar que, embora a participação percentual do produto ouro sobre o valor econômico seja significativa, sobre o volume de produção ela é inexpressiva. Já para o produto bauxita, tanto volume como valor são significativos, portanto, análises desse produto de forma separada do grupo podem ser válidas para o melhor entendimento de suas particularidades.

5.1.3.3.4. Grupo 4

Produtos elencados pelo critério de valor bruto de produção pela modelagem econômica adotada, com grande dispersão de produção e/ou consumo, não permitindo análises setoriais, tais como eletrodomésticos, laticínios, tecelagem, perfumaria etc. Possuem como características as seguintes particularidades:

- São normalmente classificados pelos transportadores como *carga geral*;



- Em função de sua heterogeneidade, não possuem informações disponíveis que possibilitem a execução de análises setoriais;
- Produtos com formas e dimensões que não permitem a valoração dos fretes em reais/tonelada;
- Utilizam, na distribuição, veículos compartilhados com outros produtos.

Este grupo foi dividido em 2 subgrupos no que se refere ao seu valor agregado, como mostram a Tabela 24 e a Tabela 25.

Tabela 24: Produtos Classificados no Grupo 4.a – Alto valor agregado

Cód.	Nome
47	Artigos do vestuário e acessórios
48	Preparação do couro e fabricação de artefatos – exclusive calçados
49	Fabricação de calçados
64	Produtos farmacêuticos
80	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
82	Material eletrônico e equipamentos de comunicações
83	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico

Tabela 25: Produtos Classificados no Grupo 4.b – Médio valor agregado

Cód.	Nome
27	Pescado industrializado
28	Conservas de frutas, legumes e outros vegetais
30	Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho
32	Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado
33	Produtos do laticínio e sorvetes
41	Outros produtos alimentares
42	Bebidas
44	Beneficiamento de algodão e de outros têx e fição
45	Tecelagem
46	Fabricação outros produtos Têxteis
50	Produtos de madeira - exclusive móveis
53	Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados
65	Defensivos agrícolas
66	Perfumaria, sabões e artigos de limpeza
67	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas
68	Produtos e preparados químicos diversos
69	Artigos de borracha
70	Artigos de plástico
72	Outros produtos de minerais não-metálicos
75	Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos
76	Fundidos de aço
77	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento
78	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos
79	Eletrrodomésticos



Cód.	Nome
81	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
86	Peças e acessórios para veículos automotores
87	Outros equipamentos de transporte
88	Móveis e produtos das indústrias diversas

5.1.3.3.5. Grupo 5

Constituído por produtos elencados pelo critério de valor, mas que não demandam transporte, tais como eletricidade, intermediação financeira, aluguel de imóveis, prestações de serviços em geral etc. São atividades desenvolvidas nos variados campos em função da produção, execução ou complementação de algo, objetivando sempre o apoio a segmentos ou o atendimento a setores e indivíduos. A Tabela 26 identifica os 21 produtos, dentre os 110 integrantes da classificação do SCN, elencados no Grupo 5.

Tabela 26: Produtos Classificados no Grupo 5

Cód.	Nome
P90	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana
P91	Construção
P92	Comércio
P93	Transporte de carga
P94	Transporte de passageiro
P95	Correio
P96	Serviços de informação
P97	Intermediação financeira e seguros
P98	Serviços imobiliários e aluguel
P99	Aluguel imputado
P100	Serviços de manutenção e reparação
P101	Serviços de alojamento e alimentação
P102	Serviços prestados às empresas
P103	Educação mercantil
P104	Saúde mercantil
P105	Serviços prestados às famílias
P106	Serviços associativos
P107	Serviços domésticos
P108	Educação pública
P109	Saúde pública
P110	Serviço público e seguridade social

5.1.3.3.6. Fontes de Informações relativas aos produtos relevantes do PNLT

A seleção dos produtos considerados relevantes para a execução do PNLT é apresentada na Tabela 27. Visando ao levantamento dos dados e informações de produção e consumo desses produtos, foi preciso identificar as diversas fontes de extração de tais informações. Foi, dessa forma, procedido um levantamento das fontes oficiais e privadas (Tabela 27) que contemplam informações relativas à parte dos setores ou produtos considerados na modelagem do transporte de carga.



Tabela 27: Fontes das informações levantadas para cada produto considerado na análise

Código	Descrição do Produto	Fonte
01	Arroz em casca	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
02	Milho em grão	Associação Brasileira das Indústrias do Milho / Companhia Nacional de Abastecimento / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
03	Trigo em grão e outros cereais	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Associação Brasileira da Indústria do Trigo
04	Cana-de-açúcar	Companhia Nacional de Abastecimento / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
05	Soja em grão	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais / Companhia Nacional de Abastecimento / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
06	Outros produtos e serviços da lavoura	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
07	Mandioca	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
08	Fumo em folha	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
09	Algodão herbáceo	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
10	Frutas cítricas	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
11	Café em grão	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
12	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
13	Bovinos e outros animais vivos	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
14	Leite de vaca e de outros animais	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
15	Suínos vivos	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
16	Aves vivas	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
17	Ovos de galinha e de outras aves	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
18	Pesca e aquicultura	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais / Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca
19	Petróleo e gás natural	Agência Nacional de Petróleo / Petrobras / Transpetro
20	Minério de ferro	Departamento Nacional de Produção Mineral / Sindicato Nacional da Indústria da Extração de Ferro e Metais Básicos
21	Carvão mineral	Departamento Nacional de Produção Mineral
22	Minerais metálicos não-ferrosos	Departamento Nacional de Produção Mineral / Instituto Brasileiro de Mineração
23	Minerais não-metálicos	Departamento Nacional de Produção Mineral / Instituto Brasileiro de Mineração
24	Abate e preparação de produtos de carne	Conselho Nacional da Pecuária de Corte / Serviço de Inspeção Federal
25	Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada	Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
26	Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	União Brasileira de Avicultura / Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos
29	Óleo de soja bruto e em tortas, bagaços e farelo de soja	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais / Sites das empresas
31	Óleo de soja refinado	Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
34	Arroz beneficiado e produtos derivados	Instituto Riograndense do Arroz / Associação Brasileira da Cadeia Produtiva do Arroz / Sindicato da Indústria do Arroz no Estado do Rio Grande do Sul
35	Farinha de trigo e derivados	Associação Brasileira da Indústria do Trigo



Código	Descrição do Produto	Fonte
36	Farinha de mandioca e outros	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística / Logit
37	Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal
38	Produtos das usinas e do refino de açúcar	União da Indústria de Cana-de-açúcar / Companhia Nacional de Abastecimento / União dos Produtores de Bioenergia / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
39	Café torrado e moído	Associação Brasileira da Indústria de Café / Conselho dos Exportadores de Café do Brasil / Companhia Nacional de Abastecimento
40	Café solúvel	Associação Brasileira da Indústria de Café Solúvel
43	Produtos do fumo	Sindicato da Indústria do Fumo
51	Celulose e outras pastas para fabricação de papel	Associação Brasileira de Celulose e Papel
52	Papel e papelão, embalagens e artefatos	Associação Brasileira de Celulose e Papel
54	Gás liquefeito de petróleo	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
55	Gasolina automotiva	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
56	Gasoálcool	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
57	Óleo combustível	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
58	Óleo diesel	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
59	Outros produtos do refino de petróleo e coque	Agência Nacional de Petróleo / Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e de Lubrificantes
60	Álcool	União da Indústria de Cana-de-açúcar / Companhia Nacional de Abastecimento / União dos Produtores de Bioenergia / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento / Agência Nacional de Petróleo
61	Produtos químicos inorgânicos	Associação Brasileira da Indústria Química / Associação Nacional para Difusão de Adubos
62	Produtos químicos orgânicos	Associação Brasileira da Indústria Química
63	Fabricação de resina e elastômeros	Associação Brasileira da Indústria Química
71	Cimento	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
73	Gusa e ferro-ligas	Instituto Brasileiro de Siderurgia / Ministério de Minas e Energia / Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais / Sindicato Nacional da Indústria da Extração de Ferro e Metais Básicos
74	Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	Instituto Brasileiro de Siderurgia / site das empresas
84	Automóveis, camionetas e utilitários	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores / Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares
85	Caminhões e ônibus	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
89	Sucatas recicladas	Instituto Brasileiro de Siderurgia / Associação Brasileira do Alumínio / Associação Brasileira de Celulose e Papel / Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



5.1.4. O Modelo de 4 Etapas

No processo de planejamento de transportes, a utilização do tradicional modelo de “4 etapas” permite que mudanças físicas, econômicas e sociais, sejam consideradas e adequadamente aplicadas. Neste modelo, os procedimentos para avaliar as diversas alternativas, por meio de múltiplas iterações, são garantidos pela utilização de *softwares* de modelagem de transportes (TransCAD, EMME, MANTRA etc.). Para o presente trabalho de modelagem foram utilizados os programas de simulação do MANTRA associado aos recursos gráficos do TransCAD.

A Figura 17 apresenta, sequencialmente, os insumos e procedimentos básicos, requeridos pelo modelo de 4 etapas, para projeção e avaliação da movimentação de cargas no transporte regional. O encadeamento dos procedimentos será analisado em detalhes nos próximos itens.

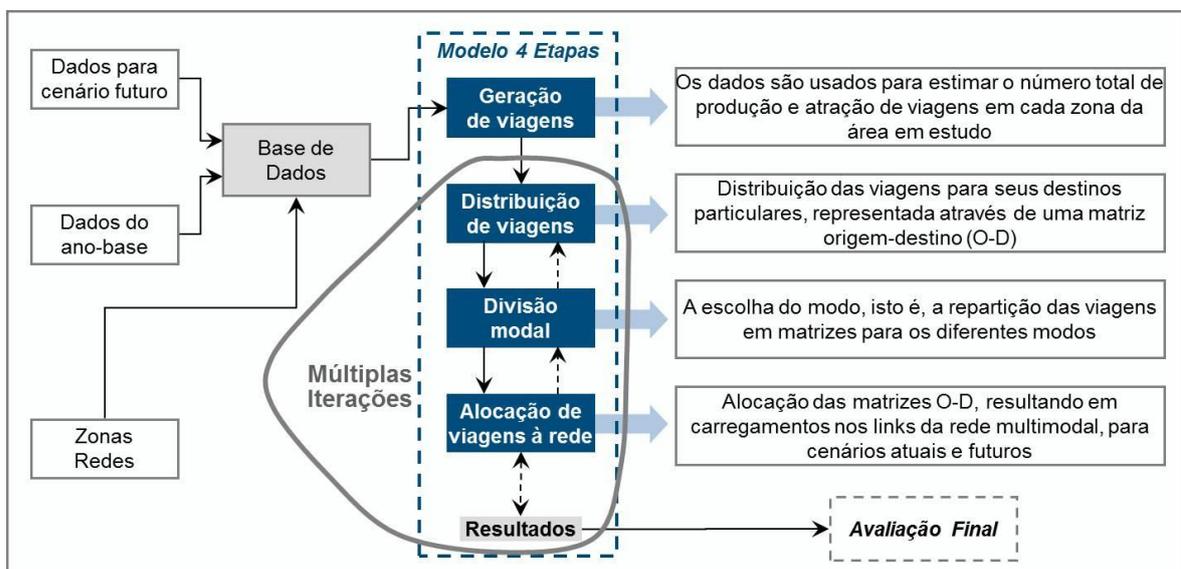


Figura 17: Modelo de Quatro Etapas

5.1.4.1. Geração de Viagens

O primeiro passo do modelo reúne informações sobre as demandas e sobre os resultados físicos das atividades econômicas de cada zona de transporte, visando quantificar a intensidade de viagens necessárias para a realização do transporte dos insumos e dos produtos, inerentes a este processo.

Desta forma, para cada zona de transporte, esta intensidade de viagens é avaliada tanto do ponto de vista do consumo de bens (finais ou intermediários), para quantificação da atração de viagens, como do ponto de vista da produção, para quantificação da produção de viagens.

Neste processo, é necessário considerar todas as atividades econômicas existentes no universo investigado pelo modelo. No presente Estudo, esse universo é composto por atividades existentes no Brasil, bem como suas relações com o comércio exterior.



Entretanto, as atividades econômicas possuem diferentes necessidades de transportes de cargas, tanto em quantidade como em qualidade, muitas vezes totalmente desproporcionais aos seus respectivos volumes de valores e de importância econômica, social ou estratégica.

Dessa forma, neste modelo, as atividades econômicas e seus produtos são classificados e agrupados de acordo com suas relevâncias do ponto de vista de geração de necessidades de transportes. Após definidos os produtos considerados relevantes para o estudo, suas cadeias de produção serão identificadas e analisadas:

- Para facilitar a compreensão dos estágios de produção e dos volumes envolvidos no processo produtivo, foram analisadas as características relevantes dos produtos considerados na análise, as respectivas cadeias produtivas e a identificação dos volumes movimentados de cada produto.
- A caracterização da cadeia produtiva foi feita através de análises setoriais, considerando-se o processo produtivo, onde foram definidos os insumos necessários para a produção e os coeficientes técnicos contendo a quantidade necessária de insumo para cada tonelada produzida.
- As cadeias foram estruturadas com base em consultas a fontes oficiais de informações, associações, estudos setoriais e entrevistas com agentes relevantes.

Na sequência, foram estimados os totais de produção e consumo por produto relevante e por zona de transporte. Uma vez conhecidos os volumes totais envolvidos no processo produtivo, estes passaram a ser detalhados com base no zoneamento adotado para o estudo, de forma a quantificar o total produzido e consumido em cada uma das zonas. A Figura 18 mostra, como exemplo, um mapa da densidade de produção e consumo de soja nas microrregiões brasileiras. Cabe lembrar que o consumo dos portos, referente à exportação foi desconsiderado na Figura.



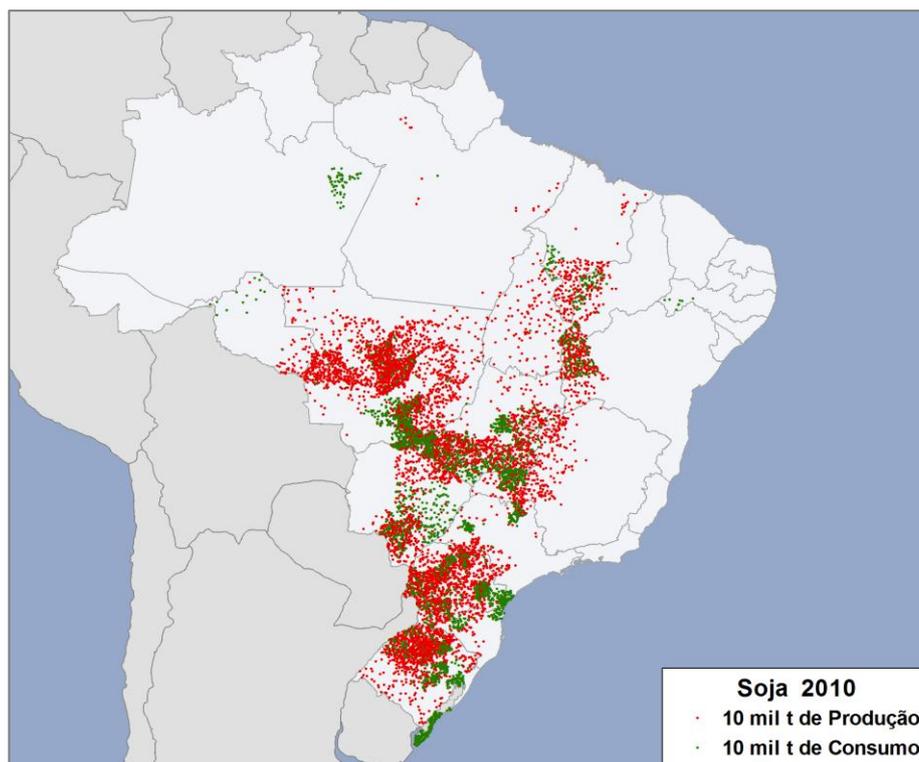


Figura 18: Mapa de produção e consumo de soja

5.1.4.2. Distribuição de Viagens

O segundo passo da modelagem é a distribuição de viagens, que tem por objetivo estimar a matriz origem destino de cada produto a partir dos fluxos produzidos e consumidos em cada uma das zonas da área de estudo. O processo de distribuição varia em função do tipo de produto, ou seja:

- Para produtos cuja análise dos fluxos gerados é dependente de um número elevado de variáveis, é utilizado um modelo matemático para estimar todos os fluxos envolvidos em nível nacional;
- Para produtos cujo número de variáveis envolvidas na cadeia de distribuição é pequeno, é realizada uma modelagem analítica com projeções pontuais para cada fluxo.

Produtos como bauxita, em razão de suas particularidades de produção e, principalmente, distribuição geográfica da cadeia de produção em que se inserem, possuem um conjunto de variáveis componentes de seus processos de transporte bem conhecidos e equacionados, sendo que a possibilidade da existência de alternativas é praticamente nula. Desta forma para estes e outros produtos é suficiente uma abordagem mais analítica para a projeção de valores futuros, privilegiando as rotas existentes e já adaptadas à dinâmica de distribuição particular de cada produto.



5.1.4.3. Divisão Modal de Viagens

A escolha modal corresponde à terceira etapa da modelagem, representando a forma como os usuários escolhem o modo de transporte a ser utilizado, repartindo as viagens em submatrizes destinadas aos diferentes modos.

Na etapa de escolha de modos, é necessária a introdução dos fretes à rede de modelagem. Os produtos são agregados em função das características de transporte e de mercado, calculando-se uma curva média de fretes para o transporte de cada grupo em cada modal, elaborada a partir dos seguintes dados:

- Rodoviário: Banco de dados Sifreca (*Sistema de Informações de Fretes* da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP), além de informações disponíveis no mercado;
- Ferroviário: Curvas disponibilizadas pela ANTT, ajustadas pelos descontos praticados no mercado em função de contratos;
- Hidroviário: Curvas preparadas com base em uma análise direta de custos operacionais, custos de mão-de-obra, impostos e margens; e
- Dutoviário e Cabotagem: Tarifas informadas pelos operadores, pesquisas de mercado e estimativas dos custos envolvidos.

Os dados são tratados estatisticamente para remoção de inconsistências, além de serem considerados também os volumes conhecidos, evitando distorções nas médias obtidas. A título de exemplificação, a Figura 19 descreve a metodologia de cálculo dos fretes ferroviários para grãos vegetais em comparação com as curvas disponibilizadas pela ANTT.



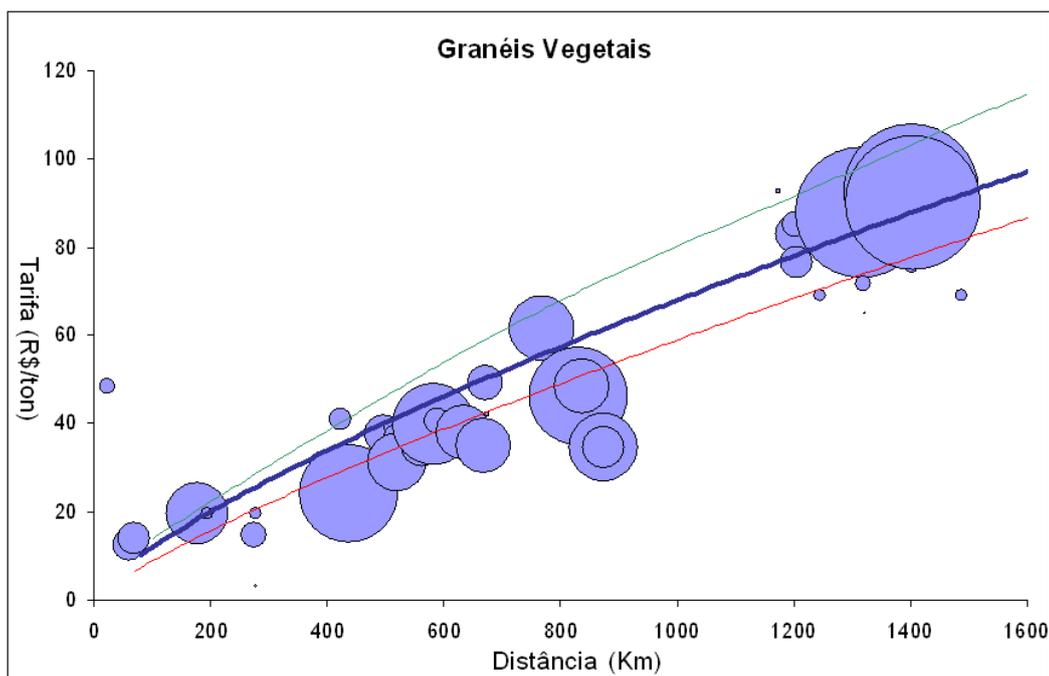


Figura 19: Ajuste de Tarifas Praticadas para Granéis Vegetais

O tamanho do círculo representa o volume transportado. A curva em verde ilustra a tabela tarifária fornecida pela ANTT enquanto a curva em azul é aquela calculada com base nos dados da pesquisa de mercado ponderados em função dos volumes transportados. A curva em vermelho não leva em consideração os volumes movimentados.

Observa-se que a introdução dos volumes transportados como elemento de ponderação tem a capacidade de minimizar a influência de pontos fora da curva representativos de fluxos baixos.

A partir dos dados obtidos, foi realizada modelagem da variação do frete por tonelada em função da distância, por modalidade de transporte, obtendo-se uma curva tarifária. A Figura 20 ilustra as curvas de fretes obtidas para cada um dos modos de transporte.



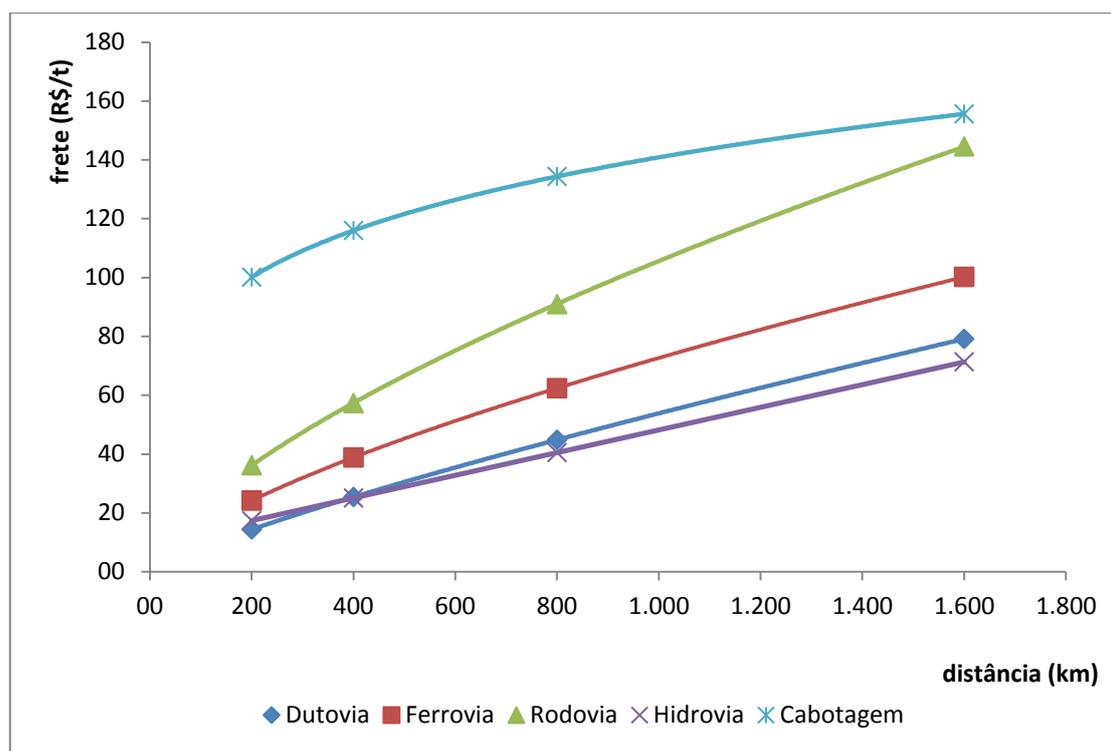


Figura 20: Comparação de Tarifas por Tipo de Modal x Distância

Deve ser observado que os parâmetros do modelo de divisão modal são calibrados de forma a replicar os fluxos observados no sistema real por modo de transporte. Ou seja, a calibração do modelo de divisão modal para produtos que fazem uso do transporte ferroviário é feita de forma a replicar os momentos de transporte (ton.km) informados pela ANTT para cada uma das concessionárias ferroviárias. O restante dos produtos com vocação ferroviária não alocados a esse modo são naturalmente alocados ao modal rodoviário e a diferença entre os volumes alocados nessa primeira etapa e os volumes observados servem como parâmetro para ajuste de matrizes de carga geral ou de veículos vazios que circulam nas rodovias.

5.1.4.4. Alocação de Viagens

No âmbito do presente Estudo, a abordagem metodológica relacionada às análises da demanda por transportes visa representar:

- Os fluxos de carga dos produtos relevantes, entre os pontos de origem, a partir dos volumes produzidos ou consumidos em cada zona de transporte; e
- Os modos utilizados e os volumes envolvidos na situação atual, com base nas características da rede multimodal de transportes do Brasil, especialmente em termos de capacidades e custos de transporte.



Uma vez que a representação dos fluxos leva em consideração não apenas os volumes produzidos e atraídos para cada região, mas também as características da rede de transportes e logística, é possível analisar os impactos gerados nas movimentações das cargas em função de modificações nos volumes envolvidos, nas características da rede de transporte de cargas e nos padrões operacionais dos portos.

Desta forma é possível simular efeitos gerados nos deslocamentos dos fluxos em função de mudanças de padrão na operação de cada um dos elos da rede de circulação das cargas para o horizonte temporal considerado.

Visando a projeção deste cenário desenvolvido para diferentes anos-horizonte, nesta última etapa do processo de simulação é realizada interação entre a demanda – representada pelas matrizes de fluxos resultantes da divisão modal (matrizes de origem e destino por produto e modo) – e a oferta, descrita pela rede multimodal de transportes do modelo de simulação, conjugada em níveis de tarifas praticadas.

Seu objetivo prático é obter as estimativas de fluxo em cada ligação da rede de transportes. Esses fluxos obtidos como resultados do processo de simulação, os chamados *carregamentos*, são parâmetros de intensidade de movimentação de cargas, por trecho de rodovia, ferrovia, hidrovia ou dutovia integrante da rede multimodal de transportes, que podem ser mensurados e expressos de várias formas, dentre elas:

- Toneladas: quantidade total de toneladas movimentadas por trecho de rede multimodal de transportes em um determinado período de tempo;
- Volumes: número de veículos por unidade de tempo (normalmente veículos por dia); e
- Momento de Transporte (TKU): volume total de toneladas movimentadas por trecho de rede multimodal de transportes em um determinado período de tempo, multiplicado pelo tamanho do referido trecho da rede multimodal de transportes.

Estes carregamentos permitem a visualização das rotas utilizadas no escoamento de cada tipo de carga, em diferentes períodos de tempo, por intermédio de mapas temáticos representativos desses parâmetros de intensidade de movimentação na rede multimodal de transportes, conforme ilustrado na Figura 21.



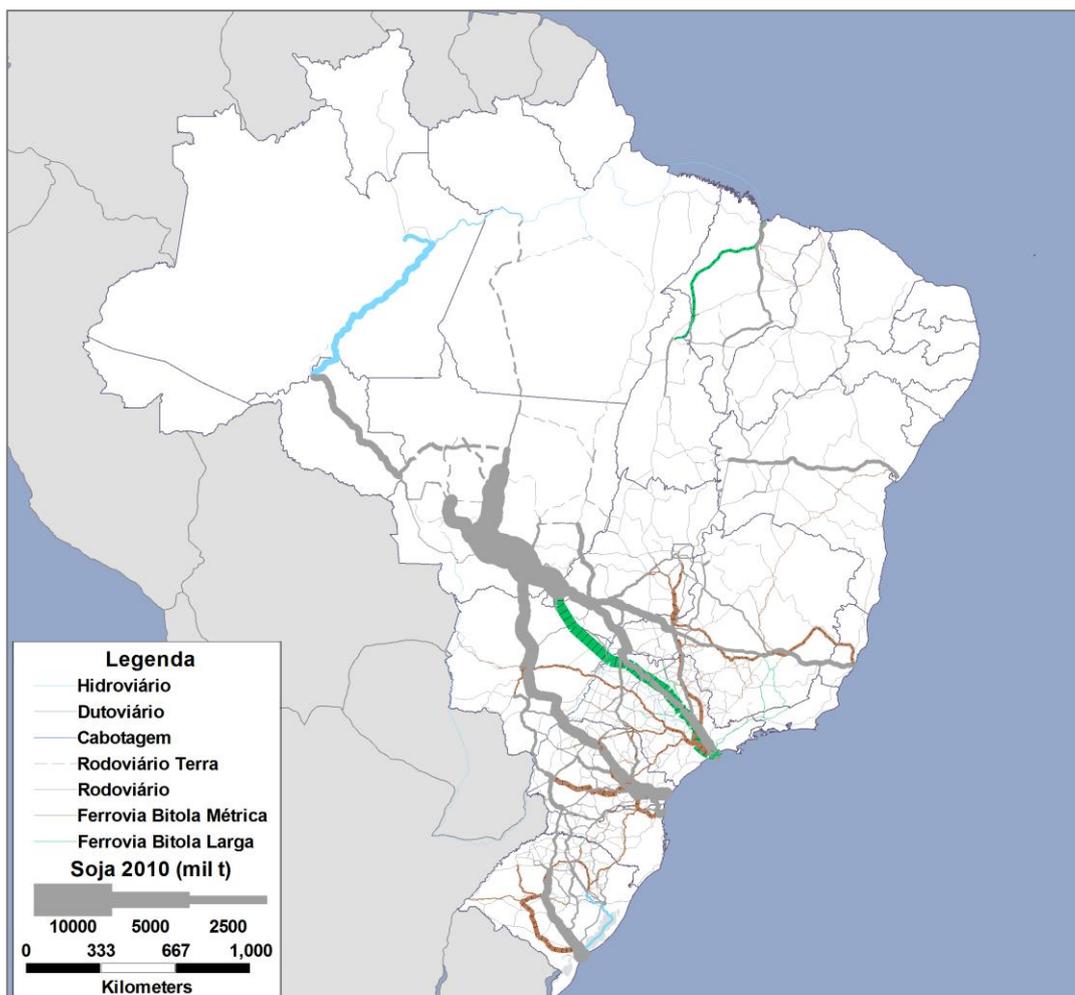


Figura 21: Carregamento de soja em 2010 (mil toneladas)

5.1.5. Definição de Agrupamentos e Alternativas

Os agrupamentos são conjuntos de projetos ou mesmo projetos isolados, definidos de maneira a ter uma função estrutural dentro do sistema de transportes nacional, tal como integração regional ou escoamento de produtos relevantes. Na fase de definição dos agrupamentos também são definidas alternativas capazes de minimizar ou eliminar os gargalos físicos identificados para cada modal da rede de transportes utilizada nas simulações.

As alternativas de melhorias propostas para a rede de transportes, tanto para o ano base quanto para os horizontes futuros, são georreferenciadas de modo a permitir a visualização desses projetos de forma precisa.

Após a definição dos agrupamentos e do georreferenciamento, são realizadas as simulações das alternativas propostas. Inicialmente é feita a simulação da alternativa base, ou seja, a alternativa na qual nenhuma intervenção é implementada durante o período de análise (alternativa “fazer



nada”). Em seguida, são realizadas simulações para avaliar o impacto da introdução das intervenções referentes a uma determinada alternativa.

5.1.5.1. Identificação de Gargalos e Intervenções Necessárias

A identificação dos gargalos existentes ou *links* faltantes é feita a partir da alocação das matrizes de produtos relevantes e carga geral à rede multimodal, considerando o ano base e cenários futuros.

A partir de uma análise de nível de serviço (no caso de rodovias) ou da relação volume/capacidade (no caso de outros modais), é possível identificar os *links* que representam gargalos do sistema que devem ser eliminados ou atenuados através de intervenções na rede existente.

Também é possível, a partir da análise dos carregamentos na rede, identificar locais em que existem *links* faltantes, cuja implementação seria desejável a fim de promover a continuidade de corredores logísticos. Finalmente, é possível verificar quando esses investimentos serão necessários, definindo a prioridade de investimentos no decorrer do período de análise.

5.1.5.2. Nível de Serviço para Rodovias

A identificação da necessidade de ampliações e melhorias para aumento da capacidade de trechos de uma rodovia em função do aumento da demanda depende da avaliação das condições operacionais do tráfego que circula pelo trecho em análise. Tal avaliação é baseada na estimativa do número de veículos que podem transitar por ela, em certo período de tempo, de forma que um determinado nível de qualidade da operação seja mantido.

Para identificar qual o volume de tráfego que pode transitar pela rodovia e como esse volume afeta sua qualidade operacional, adota-se o conceito de *nível de serviço*, que é uma medida da qualidade das condições operacionais do tráfego. Tal medida reflete a percepção dos usuários em função de diversos fatores, tais como velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobras, interrupções do tráfego, segurança, conforto e conveniência.

Alguns países possuem métodos para análise de capacidade e nível de serviço de suas rodovias. No entanto, países como o Brasil, que não possuem tais métodos, fazem uso do manual americano de capacidade, denominado *Highway Capacity Manual – HCM*. Atualmente o HCM encontra-se disponível em sua 5ª versão, publicada no ano de 2010, contendo métodos e procedimentos que foram atualizados a partir das edições anteriores de 1950, 1965, 1998 e 2000, ou completamente modificados a partir dos resultados das pesquisas mais recentes. Dessa maneira, os métodos para análise de nível de serviço de rodovias de pista simples e pista dupla do HCM são utilizados no presente Estudo.



A avaliação do nível de serviço é realizada segundo as atividades apresentadas no fluxograma ilustrado na Figura 22, utilizando como dados de entrada as características do tráfego e da via. Dentre as características do tráfego relevantes para a análise, destacam-se o volume e a porcentagem de caminhões, obtidos como resultado das alocações de viagens. Dentre as características da via, são importantes a largura da faixa de tráfego e de acostamentos, o tipo de relevo e, no caso de rodovias de pista simples, a quantidade de trechos com ultrapassagem proibida.

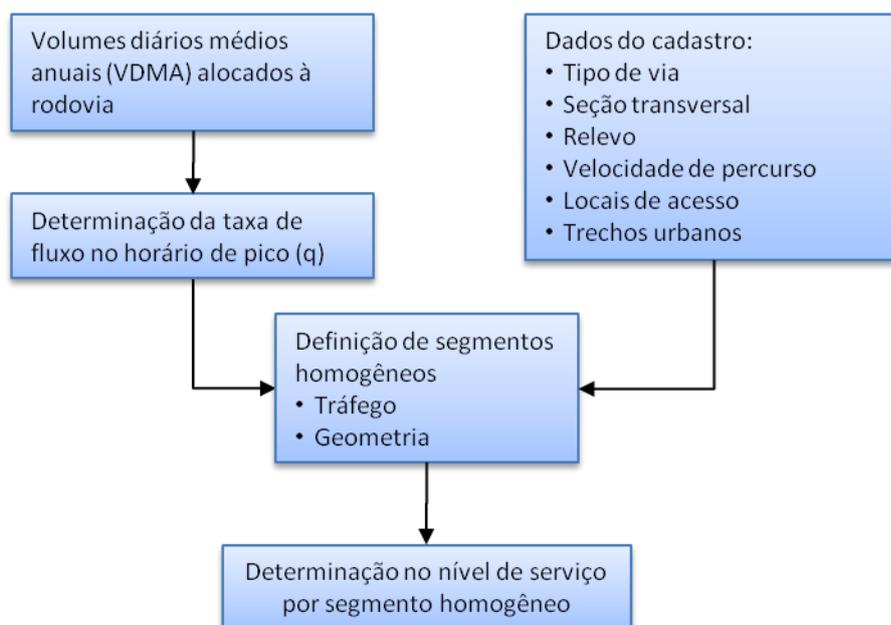


Figura 22: Roteiro de atividades para análise de capacidade e nível de serviço

A partir da tabulação dos dados geométricos e de tráfego, são identificados os segmentos homogêneos para os quais tráfego e características geométricas sejam constantes ao longo de todo o segmento. O nível de serviço é estimado através da aplicação do método do HCM para cada um dos segmentos homogêneos das rodovias em estudo, considerando também a evolução do volume de tráfego ao longo do período de análise.

5.1.5.3. Nível de Serviço para Ferrovias e Hidrovias

Não existem fórmulas ou metodologias consagradas, utilizadas regularmente, para outros modais como ferrovias e hidrovias, quando da realização da avaliação dos níveis de serviços de cada um de seus trechos.

Para esses casos utiliza-se, então, a relação volume/capacidade, que representa a razão entre a quantidade de carga efetivamente transportada e a quantidade máxima que é possível ser transportada dada a infraestrutura disponível para cada modal em cada trecho da rede.



Com esse procedimento consegue-se avaliar de maneira bastante confiável o quanto de demanda por transporte de mercadorias um trecho de uma determinada infraestrutura ferroviária ou hidroviária é capaz de absorver acima do seu volume regularmente operado em uma determinada referência temporal.

5.2. Modelagem do Transporte de Passageiros

Conforme mencionado no início do Capítulo 5, foram adotadas diferentes abordagens metodológicas para análise de transporte de cargas e de passageiros. Ao contrário do transporte de cargas, em que foram seguidas todas as etapas do Modelo de 4 etapas (descrito no item anterior), no transporte de passageiros foi utilizada uma modelagem econométrica para estimativa geral da demanda agregada.

Na modelagem formulada e desenvolvida para estimativa de demanda de transporte de passageiros foram avaliados métodos modernos e tradicionais de estimativa de fluxos entre origem e destino (O/D), aqui aplicados à estimação dos fluxos interurbanos de pessoas. Foram estudados os fluxos de passageiros nos modais aéreo e rodoviário coletivo (ônibus).

Cabe observar que, embora não seja foco do PNLT, o transporte aéreo foi considerado neste estudo devido à sua influência na demanda pelo transporte rodoviário interurbano de passageiros em alguns trechos. Cabe também citar que o modal ferroviário não foi considerado, pois existem apenas duas linhas que realizam o transporte regular interestadual (Estrada de Ferro Vitória-Minas e Estrada de Ferro Carajás) e a movimentação de passageiros nessas ferrovias não é muito expressiva se comparada à movimentação nacional de passageiros. Já o modal hidroviário, embora muito utilizado na região Norte do Brasil, não foi considerado em razão, principalmente, da inexistência de um histórico de dados consistente sobre a movimentação de passageiros por este modo específico.

Grande parte dos estudos para a estimação da demanda agregada do fluxo de passageiros foca a utilização de indicadores econômicos (Lee, Morrison & Leary, 2006; Morley, 1998; Witt & Witt, 1955, *apud* Sien *et al.*, 2007), sendo que o modelo usualmente adotado para captar esse tipo de relação socioeconômica é o modelo gravitacional. Na literatura esses modelos são amplamente utilizados para explicar fluxos de O/D de comércio inter-regional, internacional e de migração.

A ideia intuitiva do modelo gravitacional remonta ao século XVII, quando Isaac Newton estabeleceu os princípios de gravitação universal – em que dois objetos quaisquer são atraídos mediante uma força que é dependente diretamente da massa dos objetos e indiretamente da distância existente entre eles. Essa concepção pode ser convertida em critérios de análise socioeconômica, sendo a massa física substituída pela massa econômica como motor de atratividade, enquanto a distância permanece inalterada como força de atrito.



De modo geral, a variável de massa econômica que mais explica os fluxos de passageiros é o PIB (Produto Interno Bruto) ou a população das cidades de origem e de destino. Quanto maior o PIB ou a população dessas cidades, maior é o número de passageiros transportados entre elas. Além disso, conforme mencionado no parágrafo anterior, a distância é outro fator importante que afeta a demanda por transporte entre as cidades, sendo que o seu aumento implica em interações sociais e comerciais mais baixas. Com isso, a expectativa teórica é de que a distância tenha uma relação inversa quanto ao fluxo de passageiros nos modelos gravitacionais.

O modelo gravitacional convencional, que utiliza dados combinados na forma de pares O/D observados em diversos períodos de tempo, é especificado genericamente como:

$$T_{ij} = \beta_O Y_i + \beta_D Y_j + \delta d_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

Em que:

T_{ij} : fluxo de passageiros aeroviários ou rodoviários;

i : subscrito que denota a região de origem;

j : subscrito que simboliza a região de destino;

Y_i : massa econômica da região de origem;

Y_j : massa econômica da região de destino;

d_{ij} : distância que separa as regiões i e j ;

ε_{ij} : termo de erro;

β_O e β_D : vetores de coeficientes a serem estimados;

δ : valor (escalar) a ser estimado.

Além dos modelos convencionais (ou simples), existem também os mais complexos, que englobam outras variáveis – como renda, escolaridade, nível de acumulação de empresas e medidas das características das municipalidades, tais como vantagens de localização e clima (Lansing e Blood, 1958; Lansing *et al*, 1961). Alguns estudos enfocam, ainda, o aspecto da oferta por meio da introdução de tarifas, tempo e frequência de serviço (Howrey, 1969), enquanto outros utilizam delimitações como passageiros a negócios, turismo ou transporte de cargas (Long, 1970).

A escolha dos modelos gravitacionais para distribuição de demanda foi motivada pela sua estrutura flexível e sua sensibilidade a alterações localizadas do sistema de transportes. Mudanças que afetam a acessibilidade relativa de uma zona alteram o potencial atrator desta zona, beneficiando-a da competição com o restante da área de estudo.

Além disso, no transporte de passageiros as matrizes são difusas, com produções e atrações espalhadas em praticamente todas as zonas, e a escolha de destino é mais sensível aos custos e



tempos associados aos deslocamentos. Tal tipo de situação é mais bem representado por modelos gravitacionais, o que justifica a sua escolha.

5.2.1. Procedimento metodológico

A sequência metodológica adotada no desenvolvimento do trabalho de modelagem e consequente estimativa de fluxos de transporte para os modais aéreo e rodoviário por ônibus compreendeu três fases de estudos:

- Formulação da estrutura da modelagem econométrica básica: foram definidas as diretrizes para o processo de desenvolvimento e obtenção de resultados para opções de consideração das variáveis explicativas;
- Desenvolvimento e teste de alternativas de modelo gravitacional (aplicadas a conjuntos e combinações de variáveis independentes): foram gerados resultados parciais a serem avaliados tendo em vista a significância estatística e coerência de sinais dos coeficientes obtidos nas regressões correspondentes a cada alternativa testada; e
- Calibração e seleção dos modelos gravitacionais: depois de avaliados, para cada modal, foi selecionado o modelo que apresentou o melhor ajuste estatístico e maior coerência às estimativas dos fluxos nos modais aéreo e rodoviário por ônibus.

No desenvolvimento estatístico da modelagem, para cada modal foi utilizado grande número de observações, superior ao que até então havia sido empregado em processos anteriores de modelagem de transporte de passageiros. Foram sucessivamente introduzidas novas variáveis, avaliando-se, para os resultados obtidos em cada etapa, a significância das variáveis, até chegar aos resultados finais, para cada caso.

Em termos de desenvolvimento das alternativas, consideraram-se diversas variáveis potencialmente explicativas incluindo além das normalmente adotadas (referentes às características demográficas e socioeconômicas das áreas urbanas), outras indicativas de migrações e ainda outras que expressam efeitos de correlação espacial ou de redes sociais.

Tanto para o transporte aéreo de passageiros (TAP) quanto para o transporte rodoviário de passageiros (TRP), foram desenvolvidas sucessivas modelagens para estimativa das demandas e, para cada caso, foram considerados grupos diferentes de variáveis explicativas. Analisando-se os parâmetros estatísticos obtidos e os próprios resultados das projeções, foram selecionadas as alternativas mais adequadas para cada modalidade de transporte.

Constatou-se a inexistência de significância estatística e sinais incoerentes para os coeficientes das variáveis de migração e também para as de correlação espacial e de rede. Assim, a seleção da melhor alternativa para os dois modelos recaiu, tanto para o TRP como para o TAP, no modelo gravitacional não ampliado (simples).



O produto do estudo foram equações de estimativa das demandas de transporte de passageiros que vieram a gerar as projeções da demanda potencial nos modais aéreo e rodoviário para o ano base (2011) e para os anos-horizontes de 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031 (últimos anos dos próximos Planos Plurianuais – PPA).

5.2.2. Transporte Aéreo de Passageiros (TAP)

Para o TAP, o melhor modelo obtido, além de considerar a distância, teve o PIB das microrregiões que caracterizam as extremidades da ligação (origem e destino) como variável de massa econômica explicativa da demanda. A equação selecionada para o modelo foi, então:

$$\ln T_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln PIB_1 + \beta_2 \ln PIB_2 + \beta_3 \ln d + \beta_4 D_1 + \beta_5 D_2 + \beta_6 D_3$$

Em que:

T_{ij} é o fluxo de passageiros entre as localidades i e j (ida e volta);

PIB_1 é o PIB da microrregião de maior PIB;

PIB_2 é o PIB da microrregião de menor PIB;

d é a distância entre as localidades mais relevantes das microrregiões;

D_1 é uma variável *dummy* que caracteriza ligações de São Paulo e Brasília (*hubs* concentradores de ligações) para *hubs* das regiões Nordeste, Sudeste e Sul;

D_2 é uma variável *dummy* que caracteriza as ligações entre os três principais *hubs* do TAP (São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro);

D_3 é uma variável *dummy* que indica a existência de ligações onde há relevantes fluxos turísticos; e

α e $\beta_{1,6}$ são parâmetros a serem obtidos da calibração do modelo.

O emprego das variáveis *dummies* (cujo valor é 0 ou 1) busca incorporar ao modelo efeitos qualitativos, não quantificáveis, mas que devem influenciar os resultados obtidos para a variável dependente. No caso da demanda do TAP, a existência de um *hub* (concentração de ligações aéreas em uma localidade) influencia consideravelmente os resultados, pois existe grande número de viagens que começam ou terminam na localidade, mas não são a origem ou o destino final do passageiro. Para esses casos de existência de *hub*, foi atribuído o valor 1 para variável *dummy* D_1 ($D_1 = 1$). Consequentemente, foi atribuído valor 0 ($D_1 = 0$) para os casos de ausência de *hub*. Este efeito não seria capturado em um modelo que considerasse somente as variáveis de massa econômica (no caso, o PIB) da localidade. No presente modelo consideraram-se como $D_1 = 1$ as observações correspondentes às ligações entre Brasília e as Regiões Metropolitanas da Região Nordeste (Fortaleza, Recife e Salvador) e Sudeste, e também as ligações entre São Paulo e as Regiões Metropolitanas das Regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Todos os demais casos foram considerados com $D_1 = 0$.



Da mesma forma, os grandes fluxos entre São Paulo, Rio de Janeiro e Brasília não podem ser explicados apenas pelas variáveis independentes consideradas, pois estas localidades, pelo seu porte e/ou importância político-administrativa, capturam demandas além das que podem ser explicadas pelo modelo. Uma variável *dummy* ($D_2 = 1$) é utilizada para incorporar ao modelo esse efeito não quantificável. Finalmente, uma terceira variável *dummy* ($D_3 = 1$) é empregada para caracterizar as ligações que atendem localidades com fluxos turísticos relevantes. Tais fluxos também não são explicáveis unicamente pelas variáveis de massa econômica, justificando-se, assim, o emprego da variável *dummy* para capturar o aumento de demanda resultante dos movimentos de lazer e turismo.

Enfim, com a equação devidamente calibrada, foi estimada a demanda do ano-base (2011) para cada ligação da amostra. Com os valores futuros de PIB das microrregiões estimados pela FIPE, foram feitas as projeções para os anos de 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031 (Tabela 28)

Tabela 28: Projeções de demanda para os anos-horizonte – TAP, em passageiros/ano

Microrregião maior PIB	Microrregião menor PIB	2011	2015	2019	2023	2027	2031
Belo Horizonte	Campinas	386.298	433.281	483.688	537.813	596.047	645.245
Belo Horizonte	Porto Seguro	267.103	298.464	332.120	367.718	405.559	438.060
Belo Horizonte	Salvador	318.176	355.064	395.470	438.465	484.201	523.144
Belo Horizonte	Vitória	345.320	386.769	429.313	474.397	522.665	564.285
Brasília	Belém	254.973	284.564	320.099	357.735	397.129	430.224
Brasília	Belo Horizonte	920.205	1.027.740	1.162.563	1.306.593	1.457.555	1.582.741
Brasília	Campinas	393.003	440.186	498.764	561.833	628.497	683.404
Brasília	Cuiabá	236.012	262.384	294.888	329.538	365.904	396.139
Brasília	Curitiba	371.852	414.801	469.190	527.575	589.005	639.610
Brasília	Fortaleza	598.180	666.101	757.091	854.486	955.898	1.039.152
Brasília	Goiânia	392.291	436.489	495.041	557.660	622.916	676.620
Brasília	Manaus	282.610	315.808	356.870	401.174	448.159	486.824
Brasília	Natal	204.658	228.048	259.506	293.157	328.160	356.877
Brasília	Porto Alegre	351.972	392.910	444.593	499.924	558.036	606.049
Brasília	Porto Velho	174.262	194.999	221.905	250.686	280.781	305.567
Brasília	Recife	592.594	661.455	755.871	854.704	957.144	1.042.203
Brasília	Salvador	732.610	816.405	922.943	1.036.675	1.155.529	1.254.025
Brasília	São Luís	231.162	258.129	291.463	326.884	363.932	394.854
Brasília	Teresina	201.589	225.130	256.771	290.627	325.863	354.743
Curitiba	Campinas	351.279	393.122	438.811	488.354	542.033	586.800
Curitiba	Foz do Iguaçu	183.192	204.089	226.985	251.558	277.975	300.241
Curitiba	Londrina	219.137	244.040	271.617	301.290	333.232	360.046
Fortaleza	Belém	150.633	167.433	187.196	208.111	230.071	248.646
Fortaleza	São Luís	149.195	165.923	186.210	207.748	230.336	249.306
Fortaleza	Teresina	132.999	147.928	167.692	188.810	210.824	228.958
Manaus	Belém	150.827	168.734	186.648	205.986	227.138	245.136



Microrregião maior PIB	Microrregião menor PIB	2011	2015	2019	2023	2027	2031
Porto Alegre	Curitiba	336.539	375.593	418.807	465.268	515.220	557.148
Porto Alegre	Florianópolis	234.426	261.228	291.500	323.966	358.697	387.841
Recife	Natal	157.029	175.029	199.931	225.447	251.805	274.002
Rio de Janeiro	Belo Horizonte	677.001	758.861	851.160	947.637	1.049.392	1.136.568
Rio de Janeiro	Brasília	1.789.633	2.004.504	2.266.594	2.541.426	2.828.628	3.071.032
Rio de Janeiro	Campinas	604.918	680.004	763.987	852.522	946.700	1.026.737
Rio de Janeiro	Curitiba	550.115	615.881	690.751	769.422	852.727	923.589
Rio de Janeiro	Florianópolis	357.379	399.489	448.386	499.650	553.668	599.608
Rio de Janeiro	Fortaleza	377.518	421.910	475.493	531.628	590.371	640.126
Rio de Janeiro	Natal	275.245	307.815	347.318	388.675	431.900	468.478
Rio de Janeiro	Porto Alegre	513.169	574.935	645.066	718.542	796.199	862.462
Rio de Janeiro	Recife	383.210	429.292	486.426	544.869	605.710	657.828
Rio de Janeiro	Salvador	685.377	766.543	859.254	956.085	1.057.902	1.145.101
Rio de Janeiro	Vitória	524.188	588.417	657.334	728.965	804.723	870.411
Salvador	Aracaju	186.858	208.188	233.401	260.166	288.320	312.044
Salvador	Fortaleza	218.883	243.081	271.902	302.588	334.868	362.022
Salvador	Ilhéus	179.616	199.777	222.333	246.231	271.504	293.067
Salvador	Maceió	179.990	199.786	222.874	247.447	273.358	295.240
Salvador	Recife	232.733	259.079	291.362	324.851	359.884	389.700
São Paulo	Belo Horizonte	1.791.918	2.003.303	2.240.951	2.495.509	2.767.980	2.996.775
São Paulo	Brasília	2.452.813	2.740.080	3.090.057	3.465.505	3.863.430	4.192.902
São Paulo	Campo Grande	432.986	483.188	540.618	601.965	667.381	722.328
São Paulo	Cuiabá	410.140	456.421	507.269	561.681	620.113	669.355
São Paulo	Curitiba	1.760.539	1.965.825	2.198.903	2.449.884	2.719.562	2.944.430
São Paulo	Florianópolis	756.348	843.242	943.923	1.052.074	1.167.719	1.264.123
São Paulo	Fortaleza	1.053.340	1.174.104	1.319.676	1.475.799	1.641.545	1.779.207
São Paulo	Foz do Iguaçu	583.289	651.017	726.825	807.849	894.586	967.614
São Paulo	Goiânia	562.131	626.082	702.185	783.760	870.487	942.723
São Paulo	Itajaí (SC)	526.323	586.878	655.738	729.155	807.423	873.370
São Paulo	Joinville	610.982	687.827	773.139	865.496	965.744	1.048.866
São Paulo	Londrina	481.551	537.259	600.261	667.770	740.138	800.827
São Paulo	Maceió	374.762	417.515	468.021	522.164	579.777	627.795
São Paulo	Manaus	498.109	557.172	622.626	693.512	770.322	834.292
São Paulo	Natal	364.863	406.963	457.962	512.608	570.545	618.628
São Paulo	Porto Alegre	1.529.871	1.709.500	1.912.894	2.131.255	2.365.445	2.561.323
São Paulo	Porto Seguro	348.442	389.195	434.696	483.119	534.761	578.463
São Paulo	Recife	1.059.709	1.184.019	1.338.008	1.499.098	1.669.210	1.812.141
São Paulo	Rio de Janeiro	4.869.407	5.450.437	6.118.282	6.826.556	7.580.058	8.214.870
São Paulo	Salvador	1.297.411	1.447.238	1.617.938	1.800.665	1.995.676	2.159.342
São Paulo	Uberlândia	543.021	605.017	675.718	751.322	832.071	899.843
São Paulo	Vitória	637.707	713.963	795.450	882.328	975.614	1.054.845



5.2.3. Transporte Rodoviário de Passageiros (TRP)

Já no transporte rodoviário de passageiros (TRP) uma questão importante considerada foi a possibilidade de erros de mensuração nos fluxos de passageiros nas linhas. Sendo assim, além desses dados, publicados nos anuários estatísticos da ANTT, também foram utilizados dados de pesquisa de campo realizada pela FIPE em 2010, sob responsabilidade da ANTT.

Nesse contexto, a utilização da base de dados da pesquisa FIPE/ANTT (2010) representa um aperfeiçoamento do modelo de regressão, a fim de se obterem melhores estimativas que representem a realidade da demanda por TRP. Definiu-se, então, para o TRP o emprego do modelo gravitacional não ampliado (simples) sob duas alternativas de modelagem:

- Emprego de modelo gravitacional para o ano base e projeções sobre o movimento do ano base considerando regressões sobre dados constantes dos Anuários da ANTT;
- Emprego dos dados da pesquisa FIPE/ANTT (2010) para ajuste das estimativas obtidas na alternativa anterior. Nesse ajuste, foi considerada a demanda de 2010 obtida pela pesquisa de campo e as projeções foram realizadas com base nos resultados obtidos pelo modelo anterior (que considerou os dados constantes dos Anuários da ANTT).

Na primeira alternativa o modelo foi concebido com base no histórico de dados de movimentação de passageiros publicados pela ANTT em seus anuários estatísticos. Foram consideradas as movimentações de passageiros entre 60 pares de cidades durante o período de 2000 até 2007, devido à indisponibilidade de dados mais recentes no momento da realização do presente Estudo. Assim como realizado para o TAP, para definir este modelo, foram feitas regressões com diferentes combinações de variáveis independentes, incluindo distância, polaridade regional, população e PIB dos municípios. Feitas as análises dos parâmetros estatísticos, constatou-se que os resultados obtidos em alguns modelos não foram satisfatórios e, por este motivo, optou-se por trabalhar com o modelo que levou em consideração a distância percorrida, a atratividade entre os municípios e teve a população como variável de massa econômica. Dessa forma, para estimar as demandas futuras de TRP (fluxos T_{ij}), foi utilizada a seguinte equação:

$$\ln T_{ij} = \alpha + \beta_1 \ln POP_1 + \beta_2 \ln POP_2 + \beta_3 \ln d + \beta_4 D_1$$

Em que:

T_{ij} é o fluxo de passageiros entre as localidades i e j (ida e volta);

POP_1 é a população da localidade de maior população;

POP_2 é a população da localidade de menor população;

d é a distância entre as localidades;

D_1 é uma variável *dummy* que indica a existência de efeito de polaridade regional;

α e $\beta_{1,4}$ são parâmetros a serem obtidos da calibração do modelo.



Conforme mencionado anteriormente, o emprego das variáveis *dummies* (cujo valor é 0 ou 1) objetiva incorporar ao modelo efeitos qualitativos, não quantificáveis, mas que podem influenciar os resultados obtidos na regressão. Esses efeitos não são expressos quantitativamente pelas variáveis independentes incorporadas ao modelo. No caso do TRP, considera-se apenas uma variável *dummy* que se designou como polaridade regional. Essa variável representa a existência de fatores específicos que influenciam de forma diferenciada a demanda nas ligações regionais (dentro de uma mesma Região Geoeconômica) entre capitais de Estados e as Regiões Metropolitanas ou das Regiões Metropolitanas entre si. A demanda em tais ligações é influenciada pela estrutura da oferta de transportes no sistema interestadual. As capitais servem como polos estaduais para onde convergem – através dos sistemas de transporte intermunicipais – passageiros de cidades interioranas e que fazem conexão para os principais centros urbanos regionais, na inexistência de ligações diretas a partir daquelas cidades ou, caso existam, pela maior frequência de horários.

No presente caso, foi atribuído o valor 1 à variável *dummy* referente à polaridade regional ($D_1 = 1$) para ligações – em uma mesma Região Geoeconômica – entre capitais de Estados e as Regiões Metropolitanas ou das Regiões Metropolitanas entre si, desde que a distância não fosse superior a 1.200 quilômetros. Aos demais casos foi atribuído à *dummy* o valor 0. A exceção foi a ligação entre Brasília e Belo Horizonte, para a qual, embora em regiões distintas, foi dado o valor 1, em razão da situação peculiar de convergência em Belo Horizonte de passageiros de outras cidades de Minas Gerais com destino à capital do País.

Após a calibração do modelo para estimativa do fluxo de passageiros entre zonas, foram feitas estimativas de demanda para as ligações da amostra. Foram, então, utilizados os valores futuros de população dos municípios considerando-se a taxa de crescimento populacional por Estado publicada pelo IBGE. Dessa forma, foram feitas as projeções para o ano-base (2011) e para os anos de 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031 (assim como realizado para o TAP).

Por sua vez, na segunda alternativa foram estimados novos modelos com as regressões sobre os dados da Pesquisa FIPE/ANTT (2010). Porém, considerando-se os parâmetros estatísticos obtidos e a análise de resíduos, as projeções resultantes desses dados não se mostraram consistentes. Dessa forma, foram utilizados os dados da pesquisa FIPE/ANTT para a movimentação de passageiros apenas para o ano de 2010. As projeções para os anos futuros (2011, 2015, 2019, 2023, 2027 e 2031) foram feitas considerando-se a taxa de crescimento da projeção calculada pelo modelo anterior (estimado com a série histórica publicada nos anuários estatísticos da ANTT). Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 29.



Tabela 29: Projeções de demanda para os anos-horizonte, considerando a pesquisa FIPE/ANTT (2010) – TRP, em passageiros/ano

Microrregião maior POP	Microrregião menor POP	2010	2011	2015	2019	2023	2027	2031
Belo Horizonte	Campinas	38.892	79.181	83.051	87.109	91.366	95.831	100.515
Belo Horizonte	Porto Seguro	10.609	19.478	20.317	21.192	22.105	23.057	24.050
Belo Horizonte	Salvador	20.725	20.944	21.846	22.787	23.769	24.792	25.860
Belo Horizonte	Vitória	87.718	146.763	154.362	162.354	170.760	179.601	188.900
Brasília	Belém	10.514	10.802	12.037	13.413	14.946	16.654	18.558
Brasília	Belo Horizonte	130.911	133.946	146.807	160.904	176.353	193.286	211.845
Brasília	Campinas	25.331	25.934	28.495	31.309	34.400	37.797	41.528
Brasília	Cuiabá	15.526	43.542	48.442	53.894	59.958	66.705	74.212
Brasília	Curitiba	19.106	19.547	21.414	23.460	25.701	28.157	30.847
Brasília	Fortaleza	11.322	11.601	12.785	14.090	15.529	17.114	18.862
Brasília	Goiânia	456.748	468.919	520.933	578.717	642.911	714.225	793.449
Brasília	Natal	7.350	7.532	8.306	9.159	10.100	11.138	12.282
Brasília	Porto Alegre	11.126	11.366	12.381	13.487	14.691	16.004	17.433
Brasília	Porto Velho	6.082	6.231	6.862	7.557	8.323	9.166	10.094
Brasília	Recife	10.331	10.577	11.618	12.761	14.017	15.397	16.912
Brasília	Salvador	20.894	24.259	26.506	28.962	31.646	34.578	37.782
Brasília	São Luís	9.169	9.402	10.397	11.497	12.713	14.058	15.545
Brasília	Teresina	10.518	38.548	42.262	46.333	50.797	55.691	61.056
Curitiba	Campinas	43.858	61.523	64.462	67.541	70.768	74.149	77.691
Curitiba	Foz do Iguaçu	16.216	16.395	17.128	17.894	18.694	19.530	20.403
Curitiba	Londrina	40.170	40.612	42.428	44.325	46.307	48.378	50.542
Curitiba	Porto Alegre	82.144	82.929	86.145	89.486	92.956	96.561	41.534
Fortaleza	Belém	13.909	28.544	30.768	33.164	35.748	38.533	84.651
Fortaleza	São Luís	59.441	60.450	64.661	69.165	73.984	79.138	155.076
Fortaleza	Teresina	100.963	115.597	122.593	130.012	137.881	146.226	100.305
Porto Alegre	Florianópolis	67.976	292.065	303.942	316.301	329.164	342.549	356.478
Recife	Natal	161.460	252.851	267.571	283.147	299.629	317.071	335.529
Rio de Janeiro	Belo Horizonte	536.273	543.081	571.191	600.756	631.852	664.556	698.954
Rio de Janeiro	Brasília	59.506	60.555	64.939	69.639	74.681	80.087	85.884
Rio de Janeiro	Campinas	111.236	137.329	144.795	152.668	160.968	169.720	178.948
Rio de Janeiro	Curitiba	73.187	104.516	109.878	115.514	121.440	127.670	134.220
Rio de Janeiro	Florianópolis	31.671	32.148	34.128	36.230	38.462	40.831	43.346
Rio de Janeiro	Fortaleza	20.616	20.907	22.111	23.384	24.731	26.156	27.662
Rio de Janeiro	Natal	14.774	14.984	15.856	16.779	17.756	18.790	19.883
Rio de Janeiro	Porto Alegre	33.522	33.896	35.432	37.038	38.717	40.471	42.305
Rio de Janeiro	Recife	21.473	21.758	22.934	24.174	25.481	26.858	28.311
Rio de Janeiro	Salvador	39.575	40.047	41.991	44.029	46.166	48.407	50.757
Rio de Janeiro	Vitória	209.004	211.935	224.077	236.914	250.487	264.837	280.010
Salvador	Aracaju	187.650	201.779	211.349	221.374	231.874	242.871	254.391



Microrregião maior POP	Microrregião menor POP	2010	2011	2015	2019	2023	2027	2031
Salvador	Fortaleza	21.971	22.211	23.197	24.226	25.302	26.425	27.598
Salvador	Ilhéus	32.498	32.782	33.944	35.148	36.394	37.684	39.019
Salvador	Maceió	38.589	93.441	97.192	101.094	105.152	109.373	113.764
Salvador	Recife	99.344	100.344	104.449	108.721	113.168	117.796	122.614
São Paulo	Belo Horizonte	627.646	635.726	669.097	704.220	741.187	780.095	821.044
São Paulo	Brasília	114.160	116.192	124.690	133.810	143.596	154.099	165.369
São Paulo	Campo Grande (MS)	73.919	97.135	103.354	109.972	117.014	124.507	132.479
São Paulo	Cuiabá	37.690	38.318	40.937	43.735	46.724	49.918	53.330
São Paulo	Curitiba	856.204	867.130	912.249	959.716	1.009.653	1.062.188	1.117.456
São Paulo	Florianópolis	89.765	169.047	179.585	190.780	202.673	215.307	228.729
São Paulo	Fortaleza	30.175	30.606	32.392	34.281	36.281	38.397	40.637
São Paulo	Foz do Iguaçu	47.106	66.128	69.569	73.189	76.997	81.004	85.218
São Paulo	Goiânia	98.924	100.537	107.253	114.419	122.063	130.218	138.917
São Paulo	Itajaí (SC)	77.219	78.396	83.282	88.474	93.989	99.848	106.073
São Paulo	Joinville	133.412	135.444	143.887	152.857	162.385	172.508	183.262
São Paulo	Londrina	134.643	192.998	203.040	213.605	224.719	236.412	248.713
São Paulo	Maceió	28.065	28.437	29.974	31.593	33.300	35.099	36.995
São Paulo	Natal	21.447	21.757	23.039	24.397	25.835	27.358	28.971
São Paulo	Porto Alegre	82.520	83.454	87.297	91.317	95.522	99.920	104.522
São Paulo	Porto Seguro	24.957	25.259	26.504	27.809	29.180	30.617	32.126
São Paulo	Recife	30.692	31.104	32.809	34.607	36.503	38.503	40.613
São Paulo	Rio de Janeiro	1.295.03	1.491.738	1.573.482	1.659.705	1.750.653	1.846.585	1.947.774
São Paulo	Salvador	53.686	54.336	57.013	59.822	62.769	65.862	69.107
São Paulo	Uberlândia	126.180	127.804	134.513	141.574	149.006	156.828	165.060
São Paulo	Vitória	63.019	126.852	134.213	142.001	150.241	158.959	168.183

É importante ressaltar que nessa segunda alternativa o procedimento citado foi aplicado apenas àquelas ligações em que no ano base de 2010 o valor apurado na pesquisa FIPE/ANTT (2010) foi superior à projeção feita pelo modelo da série histórica (alternativa 1). Quando os valores da pesquisa FIPE/ANTT (2010) foram inferiores àqueles obtidos na projeção, foram mantidos os mesmos valores anteriormente calculados. A seleção dos valores mais críticos (no caso, os mais altos) é indicada para o planejamento do setor com maior nível de segurança.

Enfim, nesta seção foi apresentada a formulação geral dos modelos econométricos desenvolvidos para estimação das demandas de transporte de passageiros nos modais aéreo e rodoviário. Cabe destacar que as análises compreendem apenas o fluxo de passageiros interestaduais e, no caso do transporte rodoviário, foram considerados os passageiros movimentados por linhas regulares de ônibus, não levando em consideração a movimentação de passageiros por meio de veículos leves, comerciais leves ou por ônibus turísticos (linhas não regulares por fretamento).



Cumpramos ressaltar que os modelos definidos foram formulados utilizando análises de avanços recentes da abordagem metodológica da econometria espacial, aplicada à modelagem dos fluxos O/D de bens e serviços, objetivando ampliar sua abrangência para o fluxo de passageiros e levando em consideração os efeitos de autocorrelações espaciais e de rede para os fluxos de turismo inter-regional. A partir da metodologia ora formulada e ajustada estatisticamente, foram definidas as variáveis independentes que integram as equações de estimação de fluxos de passageiros nos modais aéreo e rodoviário.

A seguir estão apresentadas algumas considerações sobre a previsão de demanda feita para o transporte ferroviário de alta velocidade, que futuramente pode vir a ser uma alternativa modal aos passageiros no Brasil.

5.2.4. Considerações sobre o TAV

Para uma análise mais completa do impacto da demanda na infraestrutura de transportes, é preciso considerar que as expressivas demandas verificadas no transporte coletivo de passageiros têm estimulado a busca por novas alternativas. Uma delas é o transporte ferroviário de alta velocidade, ainda não implementado no Brasil mas largamente utilizado em outros países.

Para desenvolvimento deste Estudo foi adotada a definição de trem de alta velocidade (TAV) do Programa América 2050 (Hagler e Todorovich, 2009). Tal definição, que é consistente com a quase totalidade das publicações técnicas dedicadas ao assunto, possui o seguinte texto:

“O TAV é um serviço de transporte de passageiros por modal ferroviário que opera em corredores de 300 a 1.000 km de extensão, atingindo velocidades máximas acima de 240 km/h, operando em via férrea dedicada. Este serviço deve ser altamente competitivo com aqueles efetuados pelos modais aéreo e rodoviário. Face ao longo período de maturação e grande volume de investimentos necessários para o projeto, os corredores selecionados devem apresentar condições de elevada demanda por este serviço”.

A principal referência para o desenvolvimento deste Estudo foi o Projeto TAV Brasil (Halcrow–Sinergia, 2009), cujo objetivo era apresentar um estudo de viabilidade para uma linha ferroviária de alta velocidade, conectando as cidades brasileiras do Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas. Muitas das considerações realizadas e resultados obtidos naquele estudo foram aplicados no presente trabalho, com as devidas justificativas. Entretanto, cabe ressaltar que, enquanto aquele foi um estudo muito mais detalhado sobre um corredor ferroviário com previsão real de implantação, este trabalho é apenas um estudo inicial para planejamento de possíveis corredores ferroviários a serem implementados. Por questões práticas, a referência ao trabalho Halcrow–Sinergia (2009) será feita simplesmente por “Projeto TAV Brasil”.



Na atual análise, considerando as distâncias e demandas potenciais (associadas às populações), foram feitas estimativas de demanda para o estudo inicial de planejamento (ressalta-se que ainda não é estudo de viabilidade) em potenciais corredores para implantação do TAV. Os trechos considerados foram: São Paulo-Curitiba, São Paulo-Belo Horizonte e São Paulo-Triângulo Mineiro. Eles foram definidos conforme as suas características e importância estratégica. Tais trechos seguem as direções dos três corredores de transportes interestaduais mais importantes sob o ponto de vista de movimentação de pessoas. Além disso, todos eles podem ser considerados como passo inicial para extensões maiores, por exemplo: de Curitiba a Porto Alegre, do Triângulo Mineiro a Brasília/Goiânia e de Belo Horizonte a Salvador e acesso ao Nordeste. Embora os estudos tenham sido feitos todos partindo de São Paulo, as ligações poderão partir de qualquer ponto do futuro trecho do Projeto TAV Brasil (atualmente em processo licitatório e que atenderá as cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e Campinas) até Curitiba, Belo Horizonte e cidades do Triângulo Mineiro.

O ano de 2019 foi considerado como horizonte para a estimativa da demanda futura, pois se considera que novos investimentos em TAV não são prováveis antes de uma adequada avaliação do Projeto TAV Brasil. O ano de 2019 representaria, então, um ano em que os custos de investimento e de operação do TAV já estariam disponíveis para essa avaliação.

Para estimativa de demanda incluindo um modal ainda não existente, foi utilizado um modelo discreto de escolha, baseado em uma função do tipo Logit, que considera a preferência dos usuários para escolha do modal. Os modelos discretos de escolha são estruturados com informações obtidas em pesquisas de preferência declarada, complementadas por pesquisas de preferência revelada. A partição da demanda total foi efetuada com base no resultado das funções de utilidade das quatro alternativas modais estudadas (avião, ônibus, automóvel e TAV).

As funções de utilidade empregadas no presente trabalho foram aquelas apresentadas no estudo de viabilidade do Projeto TAV Brasil. Nessas funções, especificadas para cada modal e tipo de viagem (trabalho e não-trabalho), foram consideradas as seguintes variáveis:

- TV = tempo de viagem (min): tempo no veículo (em avião inclui *check-in*, liberação de segurança e recolhimento da bagagem);
- TA = tempo de acesso (min): tempo da viagem entre o centro da cidade e o terminal;
- CR = custo relativo da viagem em relação à renda mensal média do usuário;
- AT = tempo de atraso (min): tempo de atraso médio do modal.

A transposição geográfica das funções utilidade é tecnicamente adequada e amplamente justificada na literatura específica, portanto, embora inicialmente desenvolvida para análise do trecho Rio de Janeiro - São Paulo - Campinas, essa função pode ser utilizada para análise de diferentes trechos. Sendo assim, no processo de transposição das funções, para cada modalidade,



foram introduzidos os parâmetros próprios de cada uma das três ligações atualmente em estudo (São Paulo-Curitiba, São Paulo-Belo Horizonte e São Paulo-Triângulo Mineiro).

O resultado obtido foi a estimativa de demanda do TAV e dos demais modais nos três trechos. Observou-se que, embora ainda não existente no Brasil, o TAV tem se mostrado uma alternativa modal interessante e bastante significativa em termos de demanda estimada. Conforme resultados obtidos, a demanda estimada do TAV, em passageiros/ano e considerando-se o ano-horizonte em 2019, está apresentada na Tabela 30.

Tabela 30: Demanda do TAV para ano horizonte de 2019 (em passageiros/ano)

TAV	São Paulo – Curitiba	São Paulo – Belo Horizonte	São Paulo – Triângulo Mineiro
Viagens relacionadas ao trabalho	1.910.746	1.752.631	392.832
Viagens não relacionadas ao trabalho	1.561.843	1.401.254	328.961
TOTAL DO MODAL	3.472.589	3.153.885	721.792

Observou-se que a demanda pelo TAV nos corredores analisados é bastante expressiva. O modelo indicou, nos três corredores, uma acentuada preferência pelo TAV em detrimento dos demais modais. Tal preferência dos usuários pode ser explicada pelas características desse novo modal (baixo tempo de viagem, custo relativo razoável, baixo tempo de atraso e baixo tempo de acesso), que são mais atrativas se comparadas com os demais modais.

O modelo também se mostrou muito sensível aos valores da variável CR (custo da passagem/renda mensal do usuário), o que é natural face ao alto valor dos parâmetros que multiplicam essas variáveis nas funções utilidade. Esses parâmetros representam, dentro da modelagem discreta de escolha, o “peso” que o usuário atribui ao custo relativo da viagem quando efetua sua escolha modal.

Porém, cabe ressaltar que algumas premissas foram adotadas devido à falta de dados, até a data da realização das modelagens, sobre movimentação de passageiros no país, principalmente quanto ao transporte individual por automóvel.

Além disso, por questões práticas, algumas simplificações tiveram que ser adotadas para viabilizar os cálculos no presente relatório (por exemplo, estimativa de preço único de passagem aérea para cada trecho). Dessa forma, a demanda aqui estimada é uma previsão inicial e pode sofrer alterações. Para um estudo de viabilidade (que não era o foco do presente trabalho), é necessário estudo mais detalhado sobre o assunto, incluindo pesquisas para obtenção de dados atualmente não disponíveis.



O conhecimento das tendências de evolução do mercado entre as diversas modalidades de transporte, incluindo o estudo de novos corredores ferroviários no Brasil, é fundamental para o aperfeiçoamento da política de planejamento e gerenciamento do setor de transporte coletivo interestadual de passageiros. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, a implantação de corredores ferroviários de passageiros deve trazer grandes impactos às demandas por outros modais e à infraestrutura de transportes do país.



6. Sistematização das Informações Necessárias à Atualização do PNLT

A definição e a implementação de um fluxo de informações é essencial para reavaliação das estimativas e metas do PNLT, uma vez que este é um processo continuado de planejamento. Tal fluxo de informações aporta subsídios ao processo de planejamento estratégico do MT e, também, serve como elemento de apoio à tomada de decisão acerca de problemas operacionais que demandam soluções mais imediatas.

No nível estratégico, para a atividade de reavaliação de estimativas e metas do PNLT as informações de operação de transportes necessárias ao MT (mais especificamente à SPNT) para realização de suas atividades, de maneira geral, estão divididas em duas categorias: informações de demanda e informações de oferta.

As informações agregadas de demanda são informações relacionadas à quantidade de cargas e passageiros transportados pelo sistema de transporte nacional. Por outro lado, as informações agregadas de oferta estão relacionadas à infraestrutura viária e operacional disponível para transporte da demanda nacional. Informações relacionadas ao custo também são consideradas de oferta, pois, a partir delas, podem-se estabelecer funções de impedância entre os pares de deslocamento.

As informações visam não somente as revisões do planejamento estratégico do setor de transportes como também o monitoramento dos resultados obtidos após execução das obras, confrontando-se estimativas de demanda com a realidade observada.

Para proposição de sistemática para obtenção de informações de operação de transportes, foi seguida a estrutura clássica de análise de sistemas administrativos, que consiste em três etapas principais:

- Levantamento do sistema atual;
- Estabelecimento das necessidades do sistema; e



- Definição do novo sistema.

Na primeira etapa, foi diagnosticada a situação atual dos fluxos de informação sobre operação de transportes. Na sequência, foram identificadas as necessidades de implementação observadas na etapa anterior, ou seja, as informações de operação de transporte realmente necessárias ao Ministério dos Transportes para planejamento de suas ações. Na terceira e última etapa foi apresentada sistemática para o tratamento adequado das informações dos órgãos e entidades do setor que poderiam alimentar o MT com informações sobre operação de transportes.

Nesse contexto, para facilitar a visualização, compreensão e análise de todos os dados e informações, recomenda-se a utilização de um Sistema de Informações Geográficas em Transportes (SIG-T). Esse sistema deve ser aberto e parametrizável, com estrutura baseada em Banco de Dados Georreferenciado (BDG), contendo dados relativos a transportes e modelagem. Toda essa base de dados deve ser documentada e estruturada através de um conjunto de metadados que contenham as descrições dos dados. Com os metadados é possível identificar a autoria dos dados, padronizar a terminologia utilizada, garantir a transferência de dados, viabilizar a integração de informações, identificar a qualidade da informação geográfica e subsidiar a análise do usuário quanto à adequação de suas aplicações e garantir os requisitos mínimos de divulgação dos dados.

6.1. Aperfeiçoamento do processo de disponibilização das informações sobre operação de transportes

Dado que o PNLT é o núcleo do processo permanente de planejamento do setor de Transportes, é fundamental que sejam estabelecidas diretrizes para alimentação da base de informações necessárias à sua atualização constante. Para tanto é imprescindível o aperfeiçoamento dos processos de aquisição, organização e tratamento de informações sobre a operação de transportes. Cabe observar que a ênfase dada ao tratamento de informações de transporte tem dois objetivos: primeiro, fornecer elementos para a modelagem dos fluxos de transporte no PNLT; segundo, fornecer ao MT um conjunto de informações que possam subsidiar processos decisórios de curto prazo.

Como antes referido, seguindo a estrutura clássica de análise de sistemas administrativos, na etapa de **“levantamento do sistema atual”**, foram identificadas as principais fontes consolidadoras das informações de operação de transportes. Destacou-se a importância da disponibilização de informações tanto por entidades com vinculação direta ao MT, quanto por entidades sem vínculo formal. Entre as entidades vinculadas ao MT, citam-se a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Já entre as entidades não vinculadas, as principais fontes identificadas foram a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), as



Secretarias de Portos e de Aviação Civil (SEP e SAC, respectivamente), a Infraero e o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (Cenipa). Cabe observar, entretanto, que as entidades citadas aqui não esgotam as opções de fontes de informação sobre o setor de Transportes, uma vez que outras entidades e órgãos também foram considerados no presente Estudo para reavaliação de metas do PNLT.

O levantamento realizado caracterizou quais, dentre as informações disponíveis nas entidades consultadas, eram as de maior relevância para as modelagens e análises que são efetuadas no PNLT. A estrutura da base georreferenciada do PNLT serviu de orientação para essa caracterização, mas não foi considerada como impositiva na avaliação.

Um problema observado nessa primeira fase de levantamento foi que, mesmo tendo informações disponíveis, algumas entidades mantêm essas informações dispersas e, em alguns casos, desatualizadas. Entretanto, as informações do fluxo direcionado ao MT deveriam apresentar o padrão mínimo de homogeneidade, o que facilitaria a entrada de dados no processamento das atualizações das bases que subsidiam o PNLT.

O estabelecimento de processos formais para disponibilização de informações se faz necessário para garantia do processo contínuo de planejamento. Além disso, a proximidade do MT com órgãos e entidades relacionados ao setor de Transportes é fundamental para garantir um fluxo consistente de informações para subsidiar o processo de planejamento em nível nacional.

Já na etapa de **“estabelecimento das necessidades do sistema”**, foram apresentadas as informações de operação de transporte que são ou serão realmente necessárias ao MT para planejamento de suas ações. Também foram apresentados os indicadores sobre a operação de transportes, que servirão como elementos de apoio à tomada de decisão acerca de problemas operacionais que demandam soluções mais imediatas.

Cada informação disponível foi avaliada quanto aos critérios de *confiabilidade*, *atualidade* e *velocidade*, considerando-se sempre as necessidades do MT. Observou-se que a maioria das informações de demanda disponíveis atende aos critérios considerados, embora algumas atendam apenas parcialmente. Com relação às informações de oferta, todas atenderam plenamente aos critérios. Além daquelas disponíveis atualmente nas entidades vinculadas ou não ao MT, foi também identificada a necessidade de obtenção de novas informações para complementação do fluxo de informações sobre operação de transportes.

Diante do que foi levantado, constatou-se que a publicação dos anuários estatísticos pelas agências reguladoras é um ótimo meio para divulgação das informações de maneira contínua e prática. Nos quatro modais considerados, a maioria das informações necessárias ao MT está disponível nesses anuários. A publicação regular dos anuários, além de prover a população de informações sobre o setor, também possibilita a realização de estudos posteriores com base nos dados divulgados.



Cabe destacar, contudo, a falta de informações sobre o transporte rodoviário individual em rodovias não concedidas, sobre os fluxos de transporte rodoviário de cargas e sobre o transporte aquaviário de passageiros, realizado principalmente na Região Norte. Foram verificadas algumas carências e deficiências de definições institucionais ou operacionais que são prejudiciais ao processo de planejamento do setor de Transportes. Em consequência disso, alguns elementos regulares de informações prioritárias se tornam indisponíveis, como é o caso das informações de volume de tráfego de veículos de passageiros e de cargas em rodovias.

Nesse sentido, cabe um comentário específico sobre a situação das coletas de dados de tráfego rodoviário mencionadas no parágrafo anterior. Os volumes diários médios de tráfego, em geral e por tipo de veículo, são indicadores essenciais tanto para a caracterização da relevância dos trechos dentro da malha rodoviária nacional (medida pela intensidade dos fluxos de transporte), quanto para a determinação dos níveis de serviço para efeito da definição de programas de adequação de capacidade.

Na ausência de dados apurados de forma confiável e regular sobre o tráfego nas vias, o PNLT vem sendo obrigado a trabalhar com coletas eventuais específicas, procedidas junto a pesquisas de origem e destino, em curtos períodos, gerando resultados que, algumas vezes, terão que ser corrigidos no caso de análises mais específicas para áreas de menor abrangência ou análises com propósitos diferentes do estratégico.

Dando continuidade à sequência da estrutura de análise, na etapa de **“definição do novo sistema”**, foram apresentadas as diretrizes para sistematização dos processos de obtenção das informações que darão subsídio ao processo de planejamento estratégico do MT.

Por questões didáticas, para cada informação necessária, foram estruturadas “Fichas” em que foram apresentadas as fontes para consulta dos dados, sua adequação de uso (considerando as necessidades do MT), os ajustes necessários para o aproveitamento da informação pelo MT (ou seja, as diretrizes para sua obtenção) e, por fim, foi apresentado como a referida informação deve ser utilizada pela equipe do MT.

As prioridades foram dadas às fontes de informação já disponíveis ou em processo de retomada de coletas; e a organização em “Fichas” (45 no total) permitiu que não fossem estabelecidos processos duplicados de coleta de dados mantidos pelas diversas entidades.

Cabe observar que as diretrizes foram propostas considerando-se as competências e área de atuação de cada entidade. A Figura 23 apresenta o modelo de ficha utilizado.



INFORMAÇÃO	
Denominação:	
Modo:	
Descrição:	
ORIGEM DA FONTE	
DESCRIÇÃO	ADEQUAÇÃO ÀS NECESSIDADES DO MT
Instituição / superintendência ou departamento:	
Meio de disponibilização:	
Frequência de atualização pela instituição:	
Forma de disponibilização:	
Tratamento/críticas:	
Observações:	
AJUSTES NECESSÁRIOS – DIRETRIZES	
Problema	Diretrizes para solução do problema
UTILIZAÇÃO PELO MT	
Setor responsável no MT:	
Atividade:	
Frequência de utilização:	

Figura 23: Modelo de ficha de informações

A Tabela 31 apresenta resumo com as principais fontes consolidadoras das informações levantadas, a caracterização de status de disponibilidade das informações e as principais diretrizes para obtenção das informações quando estas se encontram indisponíveis totalmente ou disponíveis em formato inadequado para a modelagem e para o processo de planejamento como um todo.



Tabela 31: Resumo das informações sobre operação de transportes por entidade

FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANTT	Movimento de passageiros entre pares de cidades – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANTT	Quantidade de carga transportada entre pares O/D – rodoviário.	Não disponível.	Institucionalizar o processo de obtenção dos dados para garantir a atualização e a continuidade na obtenção e divulgação dos dados.
ANTT	Quantidade de veículos nas praças de pedágio.	Publicado em anuário.	Solicitar os dados desagregados de veículos pelo número de eixos.
ANTT	Movimento de passageiros entre pares de estações ferroviárias.	Não disponível.	Solicitar o dado desagregado. OBS: O número mensal de passageiros transportados é consolidado no Relatório Anual de Acompanhamento das Concessões Ferroviárias, porém a quantidade de passageiros transportados entre estações ferroviárias não está disponível.
ANTT	Quantidade de carga transportada entre estações ferroviárias.	Não disponível.	Solicitar o dado desagregado. OBS: A quantidade total de cargas transportadas (em TU e em TKU) é apresentada no Relatório Anual de Acompanhamento das Concessões Ferroviárias, porém a quantidade de cargas entre terminais ferroviários não está disponível.
DNIT	Coletas nos postos de contagem – rodoviário.	Desativadas desde 2001.	Reativação imediata do PNCT.
DNIT	Contagens nos redutores de velocidade (REV) – rodoviário.	Paralisadas.	Contratar empresa conforme previsto no Edital nº 471/2009-00.
DNIT	Contagens de veículos nos postos do Plano Nacional Estratégico de Pesagem – rodoviário.	Em implantação.	Solicitar a publicação dos dados.
DNIT	Fluxo de produtos perigosos.	Disponível para consulta na <i>internet</i> (<i>site</i> do IPR/DNIT).	Não há.
ANTAQ	Quantidade de carga movimentada nos portos organizados e terminais privados.	Publicada em anuário.	Não há.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANTAQ	Quantidade de carga movimentada nos portos organizados e terminais privativos, conforme sua natureza e tipo de navegação.	Publicada em anuário.	Não há.
ANTAQ	Movimentação de contêineres por sentido e por navegação.	Publicada em anuário.	Não há.
ANTAQ	Movimentação de granéis sólidos nos portos.	Publicada em anuário.	Não há.
ANTAQ	Movimentação de carga nos portos, conforme sua natureza e sentido da movimentação (embarque/desembarque).	Publicada em anuário.	Não há.
ANTAQ	Movimentação de carga no transporte aquaviário entre pares de Origem/Destino.	Publicada em anuário.	Não há.
ANAC	Movimentação de passageiros entre pares de Origem/Destino para cada ano que se dispõe de informações consolidadas – aéreo.	Publicada em anuário.	Não há.
ANAC	Movimentação de cargas entre pares de Origem/Destino para cada ano que se dispõe de informações consolidadas – aéreo.	Publicada em anuário.	Não há.
ANTT	Tarifas do transporte interestadual de passageiros – rodoviário.	Coeficiente tarifário disponível para consulta na <i>internet</i> .	Solicitar à ANTT o envio da matriz de tarifas máximas permitidas.
ANTT	Localização das praças de pedágio.	Publicada em anuário.	Solicitar consolidação da localização de todas as praças de pedágio em uma única planilha. OBS: No anuário estão apresentadas separadamente por concessionária.
ANTT	Tarifas do transporte interestadual de passageiros – ferroviário.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Consolidar os dados de maneira adequada para utilização no PNLT.
ANTT	Tarifas do transporte de carga publicadas – ferroviário.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Consolidar os dados de maneira adequada para utilização no PNLT.
ANTT	Número total de funcionários alocados ao sistema, ou na categoria específica mais relevante no sistema (condutores) – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANAC	Número total de funcionários alocados ao sistema, ou na categoria específica mais relevante no sistema (condutores) – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há.
ANTT	Passageiros.km transportados pelo sistema no período de apropriação – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANAC	Passageiros.km transportados pelo sistema no período de apropriação – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há.
ANTT	Número total de veículos da frota (valor médio ou valor em determinada data do período de alocação) – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANAC	Número total de veículos da frota (valor médio ou valor em determinada data do período de alocação) – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há.
ANTT	Municípios atendidos pelo sistema – rodoviário.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Solicitar a consolidação e publicação da lista de terminais (com sua respectiva localidade – município e UF) que são atendidos pelo transporte rodoviário interestadual de passageiros.
ANTT	Municípios atendidos pelo sistema – ferroviário.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Solicitar à ANTT a consolidação e publicação da lista de estações (com sua respectiva localidade – município e UF) que são atendidos pelo transporte ferroviário interestadual de passageiros.
ANAC	Municípios atendidos pelo sistema – aéreo	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Solicitar a publicação da lista de municípios com aeroporto ou aeródromo (ativos e inativos).
ANTT	Total de lugares.km ofertados no sistema em determinado período – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANAC	Total de lugares.km ofertados no sistema em determinado período – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há.
ANTT	Número de passageiros embarcados e desembarcados no terminal do município dentro de um período de avaliação – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
Infraero	Número de passageiros embarcados e desembarcados no terminal do município dentro de um período de avaliação – aéreo.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANTT	Número de km rodados pela frota do sistema em determinado período (ano ou mês) – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANTT	Número de km rodados pela frota do sistema em determinado período (ano ou mês) – ferroviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANAC	Número de km rodados pela frota do sistema em determinado período (ano ou mês) – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há.
ANTT	Idade dos veículos da frota em relação a uma data de referência – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANTT	Número de vitimados em acidentes com veículos de transporte no sistema (identificados pela gravidade do acidentado) – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANTT	Número de vitimados em acidentes com veículos de transporte no sistema (identificados pela gravidade do acidentado) – ferroviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
CENIPA	Número de vitimados em acidentes com veículos de transporte no sistema (identificados pela gravidade do acidentado) – aéreo.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANTT	Número de viagens realizadas em determinado período – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANTT	Número de viagens programadas em determinado período – rodoviário.	Publicado em anuário.	Solicitar a descrição exata do que são os “serviços programados” citados no anuário. Solicitar a atualização e a publicação regular do anuário.
ANAC	Número de viagens realizadas e programadas em determinado período – aéreo.	Publicado em anuário.	Não há. OBS: A informação publicada é o “Índice de Regularidade”.



Para obtenção de todas as informações necessárias ao planejamento do transporte (por meio da atualização do PNLT), é necessário que providências sejam tomadas para implementar as recomendações sugeridas. É importante lembrar que maiores ajustes ainda podem ser necessários e particularidades devem ser analisadas de maneira pontual para ser identificada a melhor solução.

Por fim, ressalta-se que o estabelecimento e aperfeiçoamento de processos formais de coleta, consolidação e divulgação são fundamentais para garantia da **continuidade do processo de planejamento**. Não é recomendável a dependência de informações que são coletadas apenas pontualmente ou que para sua disponibilização seja necessária solicitação formal e pontual. Esse processo de obtenção e divulgação precisa ser contínuo, permitindo, assim, o estabelecimento de séries históricas, que são fundamentais para o planejamento do setor.

6.2. Sistematização da Base de Dados do PNLT

Para a alimentação do processo de planejamento de transportes também são necessárias outras informações, além daquelas de operação de transportes, já mencionadas. São necessárias as informações sobre o contexto econômico, de produção e sobre as demais interfaces do setor de Transportes com outros setores. Sendo assim, o conjunto completo de informações do PNLT deve representar tanto os aspectos que caracterizam o setor de Logística e Transportes, como as interfaces com todos os demais setores.

O Sistema de Informações Geográficas para Transportes (SIG-T) possibilita a otimização do compartilhamento dessas informações, permitindo o armazenamento, recuperação, análise e visualização dos dados, tanto em forma tabular, quanto em forma espacial, através de mapas.

As atividades de perenização da base devem ser alimentadas por dados externos e gerar produtos atualizados a partir de tabelas, arquivos em formato compatível com as informações e dicionários de dados, que fiquem disponíveis, de maneira integrada, através de um banco de dados georreferenciado do SIG-T.

A estrutura do banco de dados georreferenciado do SIG-T é constituída por um subconjunto de dados, divididos em dados de oferta, dados de demanda e dados de custos.

- **Dados de Oferta:** procuram representar os temas ligados diretamente à infraestrutura viária disponível, usualmente simulada por uma rede multimodal, composta por modais de transporte, pontos logísticos, acessos e transferências;
- **Dados de Demanda:** o conjunto de informações consiste em modelos que determinam a demanda de viagens, baseado nas características socioeconômicas da zona de interesse e dos sistemas de transporte no atendimento aos deslocamentos;



- Dados de Custo:** essas informações encontram-se diretamente vinculadas aos estudos de planejamento de transportes, tendo em vista que todas as análises e projeções futuras necessitam ter seus custos simulados, no que se refere a despesas com novos investimentos, tarifas, suporte logístico e mecanismos operacionais.

Na Tabela 32, a seguir, é apresentado resumo de todos os arquivos presentes no banco de dados do SIG-T e suas fontes principais.

Tabela 32: Resumo dos principais arquivos disponíveis na base de dados do SIG-T

FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANAC/ICAO	Aeródromos: Localização geográfica dos aeródromos brasileiros (públicos e privados).	Disponível para consulta na <i>internet</i>	As tabelas disponibilizadas pela ANAC contêm as coordenadas geográficas que indicam a localização de cada aeródromo. Deve-se converter a coordenada em um ponto georreferenciado utilizando <i>softwares</i> específicos de geoprocessamento.
ANAC/ICAO	Rotas aéreas: Apresenta as rotas aéreas nacionais e internacionais.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Sugere-se disponibilizar uma tabela única com as informações sobre transporte de passageiros e carga para cada rota indicativa no anuário.
ANEEL	Barragens e eclusas: Localização das barragens e eclusas brasileiras.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Essas tabelas já são disponibilizadas em formato padrão para inserção na base de dados do PNL. O IBGE também possui informações atualizadas sobre barragens e eclusas, sendo necessário, nesse caso, solicitar tais atualizações diretamente ao órgão de forma oficial.
ANTAQ/MT	Hidroviás: Apresenta a rede hidroviária brasileira.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Os dados não são disponibilizados em formato vetorial ou tabular. Há apenas a opção de se consultar o mapa na tela da página eletrônica da ANTAQ.
ANTAQ/MT	Interligações Hidroviárias: Apresenta informações e localização espacial dessas conexões.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Por não estar disponível em formato vetorial, o ajuste da base georreferenciada existente deve ser feito através de um <i>software</i> de geoprocessamento, por meio das ferramentas adequadas.
MT	Linhas de cabotagem: Apresenta a base geográfica das linhas de cabotagem, que são virtuais, contendo sua localização espacial.	Disponível internamente ao MT	Esse arquivo apresenta apenas o traçado das linhas de cabotagem, necessário para a modelagem, não contendo nenhuma informação de volumes transportados.
ANTAQ	Portos e Terminais: Apresenta informações gerais de portos e terminais brasileiros.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	A ANTAQ disponibiliza em seu <i>site</i> lista atualizada dos principais operadores de terminais e as autorizações para a operação, no formato .pdf, disponível somente para leitura/consulta.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANEEL/ANA	Reservatórios: Apresenta informações gerais sobre os reservatórios brasileiros.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Não há.
ANTAQ	Tipos de contêineres: Apresenta parâmetros gerais atribuídos aos contêineres utilizados no transporte de carga.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Solicitar à ANTAQ a viabilização da exportação do arquivo, já que só é possível a consulta.
ANP	Eixos dutoviários: Principais oleodutos e terminais de refino e características de processamento de gás natural.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Solicitar à ANP a viabilização da exportação do arquivo, já que só é possível a consulta.
ANP	Refinarias: Apresenta informações sobre as refinarias brasileiras.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	As informações devem ser georreferenciadas por relacionamento espacial indicado pela ANP ou por correlação com o arquivo de sedes municipais.
ANTT	Eixos ferroviários: Apresenta a malha ferroviária, com suas concessionárias e carga transportada.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Solicitar à ANTT a viabilização da exportação do arquivo, já que só é possível a consulta.
ANTT	Estações ferroviárias: Apresenta as estações ferroviárias de acordo com suas respectivas concessionárias.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	A atualização deve ser executada considerando a localização da estação ferroviária (correto georreferenciamento do ponto) e a mudança nos atributos das estações já existentes.
MT	Acessos e Transferências: Apresenta as ligações de acessos e as transferências entre os diferentes modos.	Disponível internamente ao MT	Não há.
MT	Rede multimodal: Apresenta a rede multimodal, composta pelos modos rodoviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário.	Disponível internamente ao MT	Não há.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
DNIT	Rodovias de Segmentos Homogêneos: Apresenta a base georreferenciada das rodovias com código PNV.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Deve-se fazer <i>download</i> da tabela em formato <i>.xls</i> , na página eletrônica do DNIT, e realizar análise prévia para identificar quais informações devem ser atualizadas.
MT	Pontes e Túneis: Apresenta a indicação das principais pontes e túneis brasileiros.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Para a atualização da base georreferenciada, deve-se conhecer a coordenada de localização da ponte para georreferenciar a nova tabela disponibilizada.
DNIT	Geometria e estado do pavimento: Apresenta a geometria e o estado do pavimento das rodovias brasileiras.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	A atualização deve ser executada por meio da indicação dos atributos de extensão da via e tipo de PNV associados aos novos códigos PNV disponibilizados pelo DNIT.
CGIAR	Tipo de Terreno Rodoviário: Apresenta o tipo de terreno rodoviário.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Procedimento muito específico que pode ser desenvolvido por um especialista em geoprocessamento com conhecimento sobre geração de MDE e correlação espacial de dados geográficos.
MT	Velocidades Rodoviárias por Trecho: Apresenta a velocidade aproximada da rodovia para alguns trechos, com base em estudos de capacidade viária.	Disponível internamente ao MT	Não há.
EMBRAPA	Armazéns de grãos: Apresenta informações sobre armazéns de grãos em território brasileiro.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Deve ser realizado o georreferenciamento dos armazéns considerando a localização espacial das sedes municipais.
DNIT	Balanças móveis e fixas: Apresenta referências sobre os postos de pesagem veicular.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Principais atributos a serem atualizados: código da balança (ou código PPV – Posto de Pesagem Veicular) e situação da balança.
ABIOVE	Indústrias Esmagadoras de Soja: Localização das indústrias esmagadoras de soja.	Não disponível	Solicitar os dados diretamente à ABIOVE para proceder com a atualização da base do PNLT.
PRF	Postos da Polícia Rodoviária Federal: Apresenta a localização dos postos da PRF.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Devem-se converter os pontos com localização geográfica definida em uma base georreferenciada.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
Receita Federal	Portos Secos: Apresenta informações sobre a situação do porto seco, administradora e tipo de carga.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Por não haver a coordenada do porto seco, o georreferenciamento deve ser realizado por meio da localização espacial da sede municipal onde se encontra o mesmo.
MT/DNIT	Postos de Pesquisa Veicular: Ponto estratégico, resultado de estudos relacionados à pesquisa de tráfego, conforme demanda do MT.	Disponível internamente ao MT e para consulta na <i>internet</i> (DNIT)	Não há.
IBGE	Usinas de Alcool: Localização das usinas de álcool brasileiras.	Disponível através de solicitação	É necessário fazer uma solicitação formal ao Departamento de Cartografia do IBGE.
MT	Capacidade do Trecho Rodoviário: Apresenta informações sobre capacidade, capacidade base do segmento rodoviário, capacidade projetada por segmento.	Disponível internamente ao MT e para consulta na <i>internet</i> (PNLT)	Não há.
MT	Nível de Serviço: Apresenta informações sobre as diversas condições de operação de uma via, quando ela apresenta diferentes volumes de tráfego.	Disponível internamente ao MT e para consulta na <i>internet</i> (PNLT)	Não há.
MT	Tabelas de carregamentos: Apresenta o carregamento por trecho rodoviário, por modo e ano, obtidos através dos resultados da modelagem.	Disponível internamente ao MT e para consulta na <i>internet</i> (PNLT)	Não há.
IBGE	Países da América do Sul: Apresenta a divisão política dos países da América do Sul.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Não há.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
IBGE	Estados, Capitais, Localidades, Microrregiões Geográficas, Municípios, Regiões e Sedes Municipais: Apresenta a divisão política destes itens.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Não há.
MT	Zonas PNLT: Zoneamento baseado na divisão nacional resultante das análises do PNLT, com base em características ambientais, econômicas e sociais.	Disponível internamente ao MT e para consulta na <i>internet</i> (PNLT)	Não há.
DHN	Curvas Batimétricas: Apresenta curvas batimétricas que detalham o perfil do relevo marinho.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Eventualmente a DHN pode fornecer as informações em formato <i>raster</i> , sendo necessário realizar digitalização e vetorização dos novos atributos.
DHN	Pontos Batimétricos: Apresenta pontos batimétricos que detalham o perfil do relevo marinho.	Disponível para consulta na <i>internet</i>	Eventualmente a DHN pode fornecer as informações em formato <i>raster</i> , sendo necessário realizar digitalização e vetorização dos novos atributos.
IBGE	Curvas Hipsométricas: Apresenta curvas hipsométricas que detalham o perfil do relevo topográfico.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Eventualmente o IBGE pode fornecer as informações em formato <i>raster</i> , sendo necessário realizar digitalização e vetorização dos novos atributos.
IBGE	Pontos Cotados: Apresenta pontos cotados que detalham o perfil do relevo marinho.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Eventualmente o IBGE pode fornecer as informações em formato <i>raster</i> , sendo necessário realizar digitalização e vetorização dos novos atributos.
ANA	Hidrografia: Apresenta toda a rede de rios principais e secundários.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
IBGE	Hidrografia de Margem Dupla: Apresenta toda a rede de rios com margem dupla.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
IBAMA	Unidades de Uso Sustentável e Proteção Integral: Localização das unidades de uso sustentável e proteção integral (federal, estadual e municipal).	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
FUNAI	Unidades de Uso Sustentável e Proteção Integral: Localização das unidades de uso sustentável e proteção integral (federal, estadual e municipal).	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
IBAMA	Unidades de Conservação (UC): Localização das unidades de conservação ambiental.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Sugere-se como rotina complementar, a atualização das informações em Secretarias Estaduais de Meio Ambiente, para manter a atualização no que se refere às UCs estaduais e menor abrangência espacial.
IBGE	PIB Municipal: Valores de PIB disponibilizados pelo IBGE População por Município: Totais populacionais por município brasileiro.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANAC	Fluxos de Passageiros, Transporte de Carga e Correios: Valores totais de fluxo de passageiros, transporte de carga e correios.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANAC	Previsão de Carga: Refere-se à previsão de transporte de carga, tendo três colunas, com valores classificados em Otimista, Mediana e Pessimista para os anos de 2015 a 2025.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANAC	Previsão para o Movimento de Aeronaves: Refere-se à previsão de movimento de aeronaves.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.



FONTE	INFORMAÇÕES/DADOS	SITUAÇÃO	PRINCIPAIS DIRETRIZES
ANAC	Previsão para o Movimento de Passageiros: Refere-se ao histórico do fluxo de passageiros, à previsão para o ano de 2020 e as respectivas taxas de crescimento.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
ANTAQ	Transporte Total de Carga Portuária: Apresenta o total de cargas transportadas nos principais portos nacionais por ano e por tonelada.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Sugere-se inserir nas informações disponibilizadas o código PNV da rodovia para uma melhor referência.
IBGE	Informações Macroeconômicas: disponíveis para os anos base/horizonte do projeto, oriundas de modelagem econômica regional.	Disponível para consulta na <i>internet</i> .	Não há.
MT	Custos Tarifários: Apresenta custos tarifários por produto, modo e distância percorrida (em reais/tonelada).	Disponível internamente ao MT	Não há.
MT	Custos Operacionais: Apresenta custos operacionais por tipo de via e veículo para cada modo.	Disponível internamente ao MT	Não há.

O processo de manutenção/atualização de dados do sistema deve ser feito em etapas. Cada uma dessas etapas deve ser acompanhada por um responsável técnico, a fim de garantir a integridade e minimização das inconsistências que, geralmente, surgem no processo de manutenção e atualização da base de dados. As etapas básicas do processo são: obtenção, triagem, conversão, verificação, documentação e disponibilização de dados.

Infelizmente, não há uma padronização formal na maneira como as informações relativas ao planejamento de transportes são disponibilizadas pelas diversas entidades, tanto governamentais como privadas. Por esse motivo, entre a etapa de obtenção de dados e a etapa de disponibilização dos dados normalmente há um grande intervalo de tempo. O estabelecimento de



convênios entre o MT e as diversas instituições seria uma maneira de fazer com que houvesse uma minimização deste intervalo.

Somada à estratégia de estabelecimento de convênios, recomenda-se, também, a implantação de um *orgware*, ou seja, uma estrutura operacional, com recursos humanos e institucionais, responsável pela centralização e organização da operação do sistema. Dessa maneira o intercâmbio de dados entre as diferentes instâncias (tanto públicas, quanto privadas) ficaria melhor gerenciado e otimizado.



7. A Macroeconomia brasileira: análise de situação e visão de futuro

Este capítulo apresenta os resultados da revisão do cenário macroeconômico utilizado no PNL 2011. O texto está dividido em três partes. A primeira apresenta a evolução das disparidades regionais nas últimas décadas e discute três megatendências para o desenvolvimento regional no Brasil no contexto do ciclo econômico mais recente. Na segunda parte os resultados do cenário macroeconômico tendencial utilizado no Estudo são apresentados, enfatizando-se as hipóteses e os principais resultados do cenário básico. Discute-se, inicialmente, a situação de contorno que serviu de base para a desagregação setorial e regional do Cenário Tendencial e, a seguir, é apresentada a estratégia para geração do Cenário Tendencial regionalizado, com a descrição das hipóteses adotadas e a avaliação dos resultados. Já a terceira parte apresenta análise dos impactos da crise econômica de 2009 sobre a demanda por serviços de transportes na economia brasileira.

As informações apresentadas e discutidas neste capítulo possibilitam traçar um panorama consistente sobre os desafios e potencialidades que se vislumbram para o desenvolvimento regional do Brasil nos próximos anos.

7.1. Análise das megatendências do desenvolvimento regional no Brasil

Conforme mencionado, neste item é apresentada a evolução da economia regional nas últimas décadas e discutidas as chamadas megatendências para o desenvolvimento regional do Brasil no contexto do ciclo econômico mais recente.



7.1.1. Análise Regional do PIB e do Desenvolvimento Humano

Para analisar a distribuição espacial dos indicadores de crescimento econômico e de desenvolvimento humano no Brasil, em termos de suas Macrorregiões e de seus Estados e Municípios, serão utilizados dois indicadores: o PIB e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Para o PIB será considerado o histórico de dados de 2000 a 2009; para o IFDM, os anos de 2000 e 2009. Como o PIB e seu crescimento são indicadores limitados para avaliar o bem-estar social, a análise é complementada pelo uso do Índice FIRJAN, cuja composição possui um conjunto de indicadores, mais amplo e adequado para avaliar a qualidade de vida, conforme apresentado no diagrama da Figura 24.

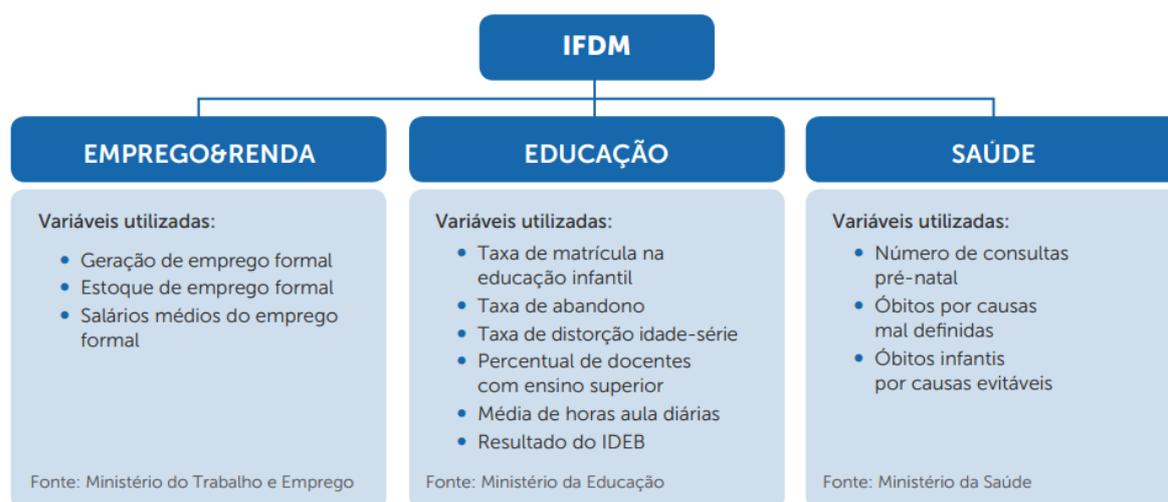


Figura 24: Quadro Resumo das Variáveis Componentes do IFDM por Área de Desenvolvimento
Fonte: FIRJAN

Tendo em vista a natureza cumulativa do processo de desenvolvimento econômico em termos espaciais, as decisões políticas e empresariais e outros fatores resultaram em uma elevada concentração do PIB brasileiro. Em 2009 a Macrorregião Sudeste detinha 55,32% (contra 58,31% em 2000) e a Macrorregião Sul, 16,54% (contra 16,47% em 2000); ou seja, 71,86% das atividades se localizavam, em 2009, em apenas sete Unidades da Federação (ver Tabela 33). Observa-se que, apesar do esforço do Governo Federal em promover o desenvolvimento da Macrorregião Nordeste, a sua participação relativa oscilou em torno de 13% do PIB brasileiro. Destaca-se também a melhoria da posição relativa da Macrorregião Centro-Oeste que saiu de 8,39% em 2000 para 9,59% em 2009, como resultado da expansão da fronteira do agronegócio no País.



Tabela 33: Participação do Produto Interno Bruto do Brasil a preços correntes, das regiões e estados entre 2000 e 2009 (%)

Participação do Produto Interno Bruto do Brasil a preços correntes, das regiões e estados, 2000 a 2009 (%)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Norte	4,38	4,54	4,69	4,78	4,95	4,96	5,06	5,02	5,10	5,04
Rondônia	0,50	0,50	0,53	0,57	0,58	0,60	0,55	0,56	0,59	0,62
Acre	0,18	0,19	0,19	0,19	0,20	0,21	0,20	0,22	0,22	0,23
Amazonas	1,42	1,39	1,47	1,47	1,56	1,55	1,65	1,58	1,54	1,53
Roraima	0,15	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17
Pará	1,62	1,71	1,74	1,75	1,83	1,82	1,87	1,86	1,93	1,80
Amapá	0,20	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20	0,22	0,23	0,22	0,23
Tocantins	0,31	0,37	0,38	0,43	0,43	0,42	0,41	0,42	0,43	0,45
Nordeste	12,45	12,55	12,96	12,77	12,72	13,07	13,13	13,07	13,11	13,51
Maranhão	1,01	1,03	1,05	1,09	1,11	1,18	1,21	1,19	1,27	1,23
Piauí	0,51	0,50	0,50	0,52	0,51	0,52	0,54	0,53	0,55	0,59
Ceará	1,92	1,88	1,96	1,92	1,90	1,91	1,95	1,89	1,98	2,03
Rio Grande do Norte	0,77	0,79	0,83	0,80	0,80	0,83	0,87	0,86	0,84	0,86
Paraíba	0,79	0,83	0,84	0,83	0,77	0,79	0,84	0,83	0,85	0,89
Pernambuco	2,29	2,32	2,39	2,31	2,27	2,32	2,34	2,34	2,32	2,42
Alagoas	0,66	0,65	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,67	0,64	0,66
Sergipe	0,55	0,62	0,64	0,64	0,63	0,63	0,64	0,63	0,64	0,61
Bahia	3,94	3,92	4,11	4,01	4,07	4,23	4,07	4,12	4,01	4,23
Sudeste	58,31	57,69	56,68	55,75	55,83	56,53	56,79	56,41	56,02	55,32
Minas Gerais	8,53	8,55	8,65	8,75	9,13	8,97	9,06	9,07	9,32	8,86
Espírito Santo	1,97	1,87	1,81	1,83	2,07	2,20	2,23	2,27	2,30	2,06
Rio de Janeiro	11,85	11,68	11,60	11,06	11,48	11,50	11,62	11,15	11,32	10,92
São Paulo	35,96	35,59	34,63	34,11	33,14	33,86	33,87	33,92	33,08	33,47
Sul	16,47	16,70	16,89	17,70	17,39	16,59	16,32	16,64	16,56	16,54
Paraná	5,86	5,87	5,98	6,44	6,31	5,90	5,77	6,07	5,91	5,87
Santa Catarina	3,67	3,74	3,77	3,93	3,99	3,97	3,93	3,93	4,07	4,01
Rio Grande do Sul	6,94	7,09	7,14	7,33	7,10	6,72	6,62	6,64	6,58	6,66
Centro-Oeste	8,39	8,52	8,77	9,01	9,11	8,86	8,71	8,87	9,21	9,59
Mato Grosso do Sul	0,96	1,01	1,03	1,13	1,09	1,01	1,03	1,06	1,09	1,12
Mato Grosso	1,26	1,25	1,42	1,64	1,90	1,74	1,49	1,60	1,76	1,77
Goiás	2,23	2,30	2,53	2,52	2,47	2,35	2,41	2,45	2,48	2,64
Distrito Federal	3,94	3,96	3,80	3,71	3,64	3,75	3,78	3,76	3,88	4,06



O Brasil vivenciou duas experiências grandiosas de reestruturação da distribuição espacial das atividades econômicas. No ciclo de expansão econômica dos anos JK, as atividades econômicas se concentraram, basicamente, no Eixo Rio-São Paulo: de cada 100 novos empregos industriais gerados pelo Plano de Metas, 72 se localizaram nesses dois Estados. No longo ciclo de expansão de 1968 a 1980 durante o regime militar, houve uma notável reversão da polarização e as regiões e Estados menos desenvolvidos passaram a crescer mais rapidamente do que São Paulo e Rio de Janeiro.

Embora não se possa caracterizar o crescimento recente da economia brasileira como um novo ciclo de expansão, há indicativos de que o processo de globalização está estimulando a demanda de diferentes produtos intensivos de recursos naturais (minérios, metais, alimentos, papel e celulose etc.) em muitas regiões menos desenvolvidas.

Do ponto de vista dos interesses econômicos e sociais das populações residentes nas áreas do País que estão se beneficiando dos novos projetos de investimento, é fundamental que transformem, em longo prazo, as experiências de crescimento econômico acelerado em processos de desenvolvimento sustentável.

A Figura 25 a seguir ilustra a distribuição espacial do PIB per capita em 2009 (IBGE) dos 5.600 municípios em relação ao PIB per capita do Brasil. Através dessa figura vislumbra-se melhor a existência de um persistente desequilíbrio regional de desenvolvimento, embora haja evidências de uma nova geografia econômica no País. Entretanto, há uma distorção no cálculo do PIB municipal, pois se atribui ao PIB de um município todo o valor agregado por uma unidade produtiva se neste município estiver a base de um grande projeto de investimento (mesmo que esse investimento atenda a inúmeras regiões, como é o caso das usinas hidrelétricas) ou a sede de uma corporação (atraída por incentivos fiscais municipais do ISS e de taxas locais).



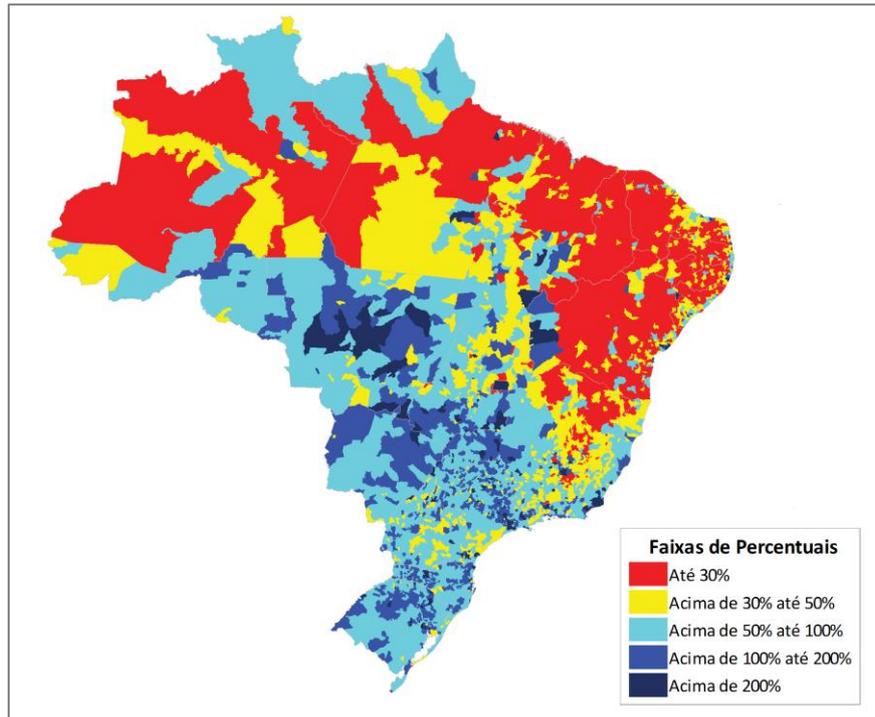


Figura 25: Relação entre PIB *per capita* dos municípios e o PIB *per capita* brasileiro – 2009

A Figura 26, por sua vez, mostra a dimensão do desenvolvimento humano dos municípios brasileiros através do Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e de seus componentes. Analisando o mapa ilustrado fica evidente que:

- O desequilíbrio de desenvolvimento intermunicipal ainda é muito acentuado;
- O Estado de São Paulo concentra os municípios com nível alto de desenvolvimento; e
- As disparidades intermunicipais de desenvolvimento são muito mais elevadas no Componente de Emprego e Renda do IFDM.

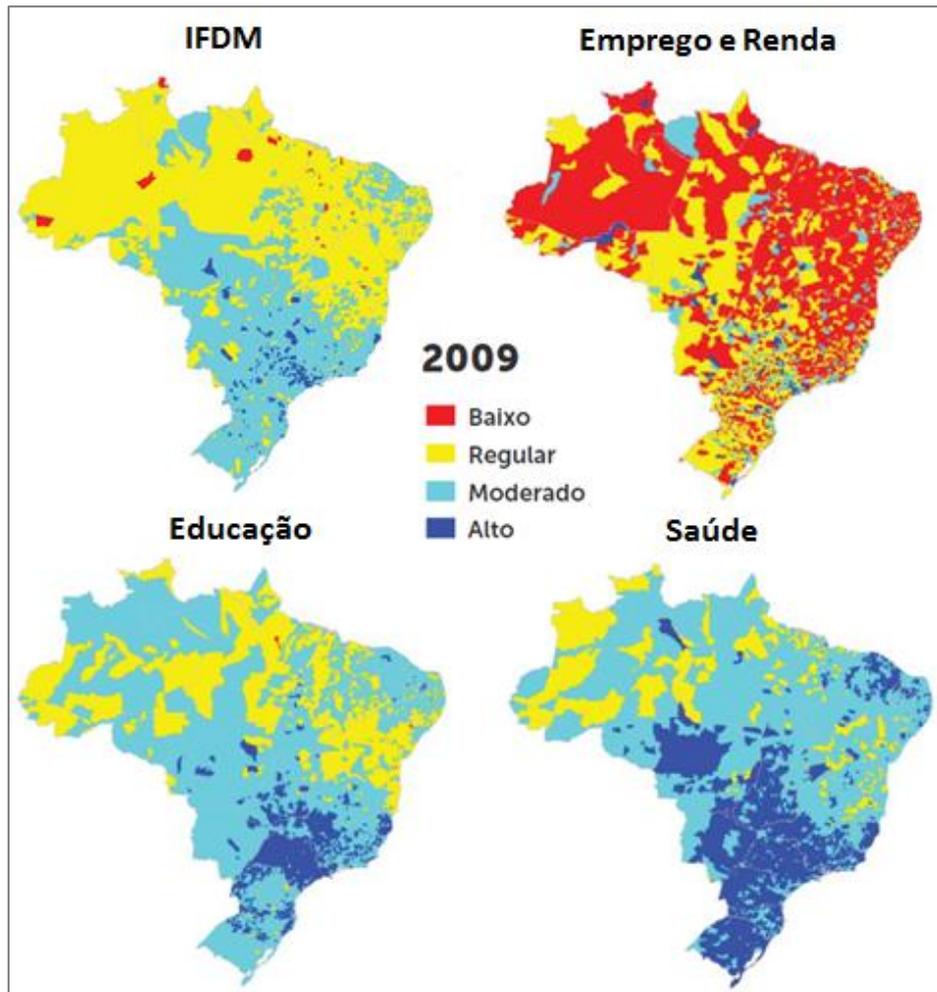


Figura 26: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – 2009

A Tabela 34 e a Tabela 35 mostram os valores do IFDM, seus componentes e *rankings* para os Estados em 2000 e 2009, respectivamente. Observa-se que:

- Houve muitas alterações nesses *rankings* de 2000 para 2009, em virtude da expansão econômica e das políticas sociais terem tido resultados diferenciados entre as Unidades da Federação neste início de século 21;
- As distâncias interestaduais dos valores do IFDM são menos acentuadas no Componente de Saúde;
- Quase todos os Estados do Nordeste assumem as últimas posições nos *rankings* tanto de 2000 quanto de 2009.



Tabela 34: IFDM dos Estados em 2000

Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal 2000	ESTADOS			IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
	BRASIL			0,5954	0,4889	0,5854	0,7120
	Mediana dos Estados			0,5509	0,4811	0,5032	0,6442
	Máximo dos Estados			0,7251	0,5937	0,7968	0,7959
	Mínimo dos Estados			0,4785	0,4121	0,3770	0,5398
Número de Municípios	Ranking IFDM	UF	Ranking IFDM - Ano 2000	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
645	1º	SP	São Paulo	0,7251	0,5937	0,7968	0,7849
1	2º	DF	Distrito Federal	0,6740	0,5084	0,7587	0,7551
91	3º	RJ	Rio de Janeiro	0,6645	0,5619	0,6613	0,7704
399	4º	PR	Paraná	0,6522	0,4753	0,6855	0,7959
466	5º	RS	Rio Grande do Sul	0,6499	0,5255	0,6395	0,7846
293	6º	SC	Santa Catarina	0,6383	0,4891	0,6941	0,7317
853	7º	MG	Minas Gerais	0,6319	0,5209	0,6627	0,7121
77	8º	ES	Espírito Santo	0,6226	0,4735	0,6558	0,7385
77	9º	MS	Mato Grosso do Sul	0,6104	0,4453	0,6156	0,7703
242	10º	GO	Goiás	0,5894	0,4978	0,5144	0,7558
52	11º	RO	Rondônia	0,5635	0,5314	0,4996	0,6596
126	12º	MT	Mato Grosso	0,5610	0,4259	0,4999	0,7571
185	13º	PE	Pernambuco	0,5581	0,5459	0,4840	0,6442
15	14º	RR	Roraima	0,5509	0,4121	0,5532	0,6874
166	15º	RN	Rio Grande do Norte	0,5384	0,4663	0,5260	0,6228
184	16º	CE	Ceará	0,5362	0,4940	0,5032	0,6113
75	17º	SE	Sergipe	0,5302	0,4541	0,5015	0,6349
16	18º	AP	Amapá	0,5275	0,4335	0,5161	0,6328
223	19º	PB	Paraíba	0,5078	0,4811	0,4822	0,5600
415	20º	BA	Bahia	0,5063	0,5288	0,3770	0,6130
143	21º	PA	Pará	0,5051	0,4819	0,4281	0,6052
22	22º	AC	Acre	0,4981	0,4865	0,4681	0,5398
139	23º	TO	Tocantins	0,4974	0,4166	0,4621	0,6136
217	24º	MA	Maranhão	0,4900	0,4510	0,4593	0,5596
221	25º	PI	Piauí	0,4896	0,4442	0,4363	0,5885
101	26º	AL	Alagoas	0,4837	0,4639	0,3818	0,6055
62	27º	AM	Amazonas	0,4785	0,4741	0,3922	0,5692

Fonte: FIRJAN



Tabela 35: IFDM dos Estados em 2009

Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal 2009	ESTADOS			IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
	BRASIL			0,7603	0,7286	0,7506	0,8017
	Mediana dos Estados			0,6902	0,6005	0,6956	0,7723
	Máximo dos Estados			0,8796	0,8688	0,8909	0,8898
	Mínimo dos Estados			0,5933	0,4689	0,5675	0,6491
Número de Municípios	Ranking IFDM	UF	Ranking IFDM - Ano 2009	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde
645	1°	SP	São Paulo	0,8796	0,8688	0,8909	0,8789
399	2°	PR	Paraná	0,8226	0,8022	0,7759	0,8898
92	3°	RJ	Rio de Janeiro	0,8062	0,8541	0,7422	0,8222
293	4°	SC	Santa Catarina	0,7953	0,7149	0,8216	0,8494
853	5°	MG	Minas Gerais	0,7928	0,7827	0,7820	0,8138
496	6°	RS	Rio Grande do Sul	0,7852	0,7496	0,7364	0,8698
1	7°	DF	Distrito Federal	0,7609	0,6153	0,8145	0,8530
78	8°	ES	Espírito Santo	0,7547	0,6070	0,8076	0,8495
246	9°	GO	Goiás	0,7368	0,6356	0,7416	0,8330
78	10°	MS	Mato Grosso do Sul	0,7256	0,5932	0,7499	0,8338
141	11°	MT	Mato Grosso	0,7131	0,5728	0,7390	0,8276
184	12°	CE	Ceará	0,7129	0,6430	0,7133	0,7824
52	13°	RO	Rondônia	0,7024	0,6812	0,6932	0,7326
185	14°	PE	Pernambuco	0,6902	0,6428	0,6618	0,7661
139	15°	TO	Tocantins	0,6800	0,5415	0,7398	0,7585
75	16°	SE	Sergipe	0,6709	0,6005	0,6561	0,7560
167	17°	RN	Rio Grande do Norte	0,6647	0,5224	0,6956	0,7763
15	18°	RR	Roraima	0,6538	0,5882	0,6399	0,7332
417	19°	BA	Bahia	0,6535	0,6947	0,5675	0,6982
223	20°	PI	Piauí	0,6515	0,5375	0,6584	0,7586
223	21°	PB	Paraíba	0,6351	0,4937	0,6394	0,7723
22	22°	AC	Acre	0,6175	0,5199	0,6424	0,6903
62	23°	AM	Amazonas	0,6064	0,5068	0,6394	0,6730
217	24°	MA	Maranhão	0,6046	0,4879	0,6456	0,6804
16	25°	AP	Amapá	0,6008	0,5377	0,6155	0,6491
143	26°	PA	Pará	0,5966	0,5164	0,6033	0,6700
102	27°	AL	Alagoas	0,5933	0,4689	0,5740	0,7369

Fonte: FIRJAN



7.1.2. Argumentos sobre as Megatendências do Desenvolvimento Regional no Brasil

São aqui apresentadas e analisadas três megatendências para o desenvolvimento regional do Brasil no contexto do ciclo econômico mais recente e suas consequências em futuros períodos de curto e médio prazo:

- *Dificuldades para promover o desenvolvimento em áreas deprimidas:* haverá enormes dificuldades para promover um processo de desenvolvimento das áreas economicamente deprimidas ao longo do próximo lustro, as quais tendem a permanecer nas entranhas e nas mazelas sociais do subdesenvolvimento e da pobreza.
- *Ciclos de expansão e a reconcentração espacial da economia:* há grande possibilidade de que os novos ciclos de expansão da economia brasileira ao longo das duas próximas décadas promovam a reconcentração espacial do processo a menos que políticas públicas regionais possam contrarrestar esta megatendência.
- *Concepção de diferentes políticas de desenvolvimento regional:* a atual situação macroeconômica do Brasil poderá dificultar a concepção e a implementação de políticas de desenvolvimento regional que visem a atenuar as disparidades tão acentuadas entre as condições de vida dos brasileiros nos diferentes Estados e Municípios.

7.1.2.1. Dificuldades para promover o desenvolvimento em áreas deprimidas

Nos últimos dez anos, houve crises sequenciais na infraestrutura econômica do País que apareceram, inicialmente, na infraestrutura rodoviária e no abastecimento de energia elétrica, passaram pelos portos e pelas ferrovias, chegaram aos aeroportos e, atualmente, aos sistemas de transporte metropolitanos.

Como resultado geral desse quadro, a infraestrutura econômica não tem capacidade de acomodar um longo ciclo de expansão a taxas históricas de crescimento do PIB superiores a 7% ao ano, que prevaleceram entre as décadas de 1950 e 1980. Isto cria um ambiente de incertezas para os que dependem de decisões que se implementam no longo prazo, além de impor dificuldade para que sejam encontradas soluções alternativas para resolver problemas de logística, de comunicação ou de energia. Nos locais em que tais fatores são verificados, surgem áreas deprimidas, com baixo nível de desenvolvimento.

Uma área economicamente deprimida apresenta as seguintes características socioeconômicas:

- Baixas taxas de crescimento econômico;



- Insuficiência de absorção de mão de obra (elevadas taxas de desemprego aberto, de subemprego ou de desemprego disfarçado);
- Elevados índices de pobreza e de carências sociais;
- Fortes desequilíbrios socioeconômicos e intrarregionais (entre zonas urbanas e zonas rurais);
- Infraestrutura econômica e social em precárias condições de uso;
- Elevado grau de dependência de transferências do Governo Federal, tanto para as famílias residentes quanto para as Prefeituras.

Em geral, essas áreas (municípios e microrregiões) estão localizadas no Leste do Estado do Pará e de Tocantins; no Agreste e no Sertão do Nordeste; no Norte e no Leste do Estado de Minas Gerais (Vale do Jequitinhonha, Vale do Mucuri, quatro Microrregiões do Vale do Rio Doce), como ilustram a Figura 25 e a Figura 26, com base no PIB per capita e no Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (componente de Emprego e Renda).

Muitas dessas áreas dispõem de adequada **infraestrutura econômica** (energia, transporte, telecomunicação) para acomodar a chegada de novos projetos de investimento, embora não se possa em geral subestimar as crises de infraestrutura econômica do Brasil. Assim, não é por escassez de infraestrutura econômica ou por falta de alternativas potenciais de crescimento econômico que essas áreas não se desenvolvem.

O progresso da infraestrutura de uma região ou de um município é apenas uma condição necessária, mas não suficiente, para que ela possa se desenvolver. O desenvolvimento de uma região ou de um município, no longo prazo, depende profundamente da sua capacidade de organização social e política para modelar o seu próprio futuro.

Os investimentos em infraestrutura abrem um campo de oportunidades para as populações locais. Para aproveitá-las, devem manifestar uma energia empreendedora capaz de mobilizar suas potencialidades econômicas.

Os dois principais obstáculos a serem enfrentados para promover o desenvolvimento das áreas economicamente deprimidas têm sido a profunda escassez de capital social e institucional assim como o quadro de histerese socioeconômica que permeiam as estruturas dessas áreas e de seus habitantes.

Faltam as condições necessárias para a mobilização social e política de sua população, de um lado, e para o empreendedorismo local, do outro, visando tanto a solucionar os seus problemas socioeconômicos quanto a ativar suas potencialidades de crescimento econômico,



o que se relaciona, em última instância, com a disponibilidade de diferentes formas de capitais intangíveis na região ou localidade (Tabela 36).

Tabela 36: Formas de Capitais Intangíveis Determinantes do Processo de Desenvolvimento Regional

Algumas Formas de Capitais Intangíveis	Especificação
1. <i>Capital Institucional</i>	As instituições ou organizações públicas e privadas existentes na região: o seu número, o clima de relações interinstitucionais (cooperação, conflito, neutralidade), o seu grau de modernidade.
2. <i>Capital Humano</i>	O estoque de conhecimentos e habilidades que possuem os indivíduos que residem na região e sua capacidade para exercitá-los.
3. <i>Capital Cívico</i>	A tradução de práticas de políticas democráticas, de confiança nas instituições, de preocupação pessoal com os assuntos públicos, de associatividade entre as esferas públicas e privadas etc.
4. <i>Capital Social</i>	O que permite aos membros de uma comunidade confiar um no outro e cooperar na formação de novos grupos ou em realizar ações em comum.
5. <i>Capital Sinérgico</i>	Consiste na capacidade real ou latente de toda a comunidade para articular de forma democrática as diversas formas de capital intangível disponíveis nessa comunidade.

Fonte: Boisier (2000)

Assim, um processo de desenvolvimento endógeno é concebido e implementado a partir da capacidade que dispõe determinada comunidade para a mobilização social e política de recursos humanos, materiais e institucionais, em uma determinada localidade ou região.

Pode-se observar que, em geral, os projetos bem sucedidos de reformas e de mudanças nas cidades e nas regiões mais prósperas ocorreram em contextos que envolveram uma situação de expressiva endogenia no seu processo de desenvolvimento econômico e social. Registra-se, também, em todos os casos de sucesso, alguma experiência de maior ou menor profundidade de reforma do setor público, envolvendo o ajuste fiscal e financeiro, reforma administrativa e, principalmente, uma especificação mais precisa dos limites e das articulações entre o espaço do setor público e o espaço do setor privado (Primeiro Setor e Segundo Setor). Quanto mais se definirem possibilidades de formas concretas de cooperação e de parceria entre estes dois setores, maiores serão as chances de se superarem problemas econômicos e sociais e de se mobilizarem potencialidades de crescimento da economia local e regional. A identificação destas potencialidades e a sua ativação num contexto de competitividade dinâmica são a base indispensável para que a economia urbana ou regional encontre uma trajetória de crescimento sustentado.



Neste sentido, não se pode esperar que a promoção do desenvolvimento econômico e social das regiões e dos municípios do País venha a ser realizada tão somente pelas instituições e agências do Governo Federal ou do Governo Estadual, as quais, na verdade, devem ser consideradas como parceiras potenciais na elaboração e na implementação de políticas, de programas e de projetos de mudanças concebidos e implementados a partir da atuação das sociedades locais.

Conclui-se, pois, que:

- É uma tarefa política e institucional de extrema complexidade promover o desenvolvimento sustentável de áreas economicamente deprimidas com baixo grau de desenvolvimento endógeno;
- Não é possível se atingir o desenvolvimento sustentável sem alavancar um processo de crescimento econômico sustentado para essas áreas, sob pena de seus habitantes viverem de forma permanente à sombra das políticas sociais compensatórias;
- Esse processo depende, de forma inequívoca, de se formularem e de se implementarem estratégias competitivas para as atividades econômicas efetivas e potenciais dessas áreas;
- As políticas sociais devem ser orientadas para a promoção do capital humano e institucional. Neste sentido, aqueles municípios em que se localizam grandes projetos de investimento (mineração, petroquímico, siderúrgico, petrolífero etc.) acabam ganhando um novo campo de imensas oportunidades para se desenvolverem e escaparem das mazelas sociais e econômicas da pobreza e do subdesenvolvimento.

7.1.2.2. Ciclos de expansão e reconcentração espacial da economia

A distribuição espacial das atividades econômicas nos ciclos de expansão da economia brasileira no Pós-II Grande Guerra permite definir uma periodização que mostra três diferentes momentos. O período de concentração econômica espacial, que ocorre de 1950 a 1975; o período de desconcentração econômica espacial, que vai da segunda metade dos anos 1970 até a primeira metade dos anos 1980 (1976-1986); e, finalmente, o período que vai de 1986 até o início do século 21, de relativo equilíbrio na participação das economias regionais no Produto Interno Bruto, indicando o esgotamento ou a desaceleração do processo de desconcentração. Os fatores determinantes da reversão da polarização no Brasil foram:

- **Aumento progressivo dos custos de concentração**, associados às deseconomias de aglomeração, especialmente na Área Metropolitana de São Paulo, houve elevação dos preços relativos das terras, dos aluguéis e dos salários; crescimento dos custos de congestionamento e de infraestrutura, além da crescente pressão sindical e da legislação ambiental mais rigorosa;



- **Avanço da infraestrutura econômica e social em direção a outros Estados e Regiões**, principalmente por causa dos maciços investimentos em infraestrutura de transporte inter-regional;
- **Políticas públicas e incentivos fiscais regionais**. Nesse caso, destaca-se a grande importância do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) para a desconcentração das atividades produtivas, na medida em que as demais regiões, com exceção do Sudeste, passaram a ser o principal destino da maior parte dos novos investimentos, inclusive dos investimentos diretos realizados pelas empresas estatais federais;
- **Ampliação das fronteiras agrícola e mineral**, beneficiada pelas condições de acessibilidade às áreas de grandes potencialidades de recursos naturais das Macrorregiões Centro-Oeste e Norte; e
- **Unificação do mercado**, que veio ampliar o movimento da concorrência interempresarial para a ocupação do mercado nacional.

É de se esperar que os novos ciclos de expansão da economia brasileira durante o século 21 sejam intensivos em informação e conhecimento e em ciência e tecnologia na geração de diferentes produtos, processos e técnicas de gestão que irão compor a formação do Produto Nacional de uma economia cada vez mais exposta à competição externa. Estudos comparativos internacionais sobre os novos padrões de localização dos projetos de investimentos, semelhantes aos que darão sustentação a estes ciclos de expansão, identificam que as vantagens relativas das regiões para atraí-los dependerão cada vez menos da disponibilidade de recursos naturais ou de mão de obra não qualificada em abundância (fatores locacionais tradicionais) e cada vez mais da existência, na região, de trabalhadores qualificados em permanente processo de renovação de conhecimentos, centros de pesquisa, recursos humanos especializados, ambiente cultural etc. (fatores locacionais especializados ou não tradicionais).

Dada a atual geografia de distribuição espacial destes fatores não tradicionais entre as regiões brasileiras, há fortes sinalizações de que, nos novos ciclos de expansão, poderá ocorrer uma reconcentração espacial dos seus benefícios no Sul e no Sudeste do País. Por outro lado, como os fatores locacionais não tradicionais são do tipo *man-made*, podendo ser reproduzidos em quantidade e em qualidade ao longo do tempo por meio de ações de planejamento do desenvolvimento, amplia-se o grau de liberdade que se dispõe para realizar políticas inter-regionais de natureza compensatória, aumentando o poder de atração de novos investimentos nas áreas menos desenvolvidas do País, ao longo dos novos ciclos de expansão econômica.

Uma possibilidade concreta, para evitar eventual processo de reconcentração espacial dos frutos dos novos ciclos de expansão da economia brasileira no século 21, será a



implementação dos programas e projetos estruturantes do PAC no Norte, Nordeste e Centro-Oeste, articulados com os arranjos produtivos locais de micro, pequenas e médias empresas nas suas áreas de influência.

É importante para atrair as empresas às áreas menos desenvolvidas do País, para que nelas se encontrem uma massa crítica de fornecedores locais de componentes e de serviços terciários e quaternários que contribuam significativamente para a melhoria dos produtos e da eficiência dos processos de produção. É fundamental que as empresas localizadas nestas áreas possam receber fluxos atualizados de informações especializadas sobre tecnologia e características dos clientes, bem como se inter-relacionarem com outros participantes do desenvolvimento local.

Dessa forma, a definição das políticas, programas e projetos do PNLT considera que:

- Estão em processo de consolidação grandes projetos de investimento na fronteira agrícola e na fronteira mineral do País, que tendem a se localizar nas áreas periféricas mais dinâmicas, as quais têm crescido em ritmo acelerado;
- Há, ao mesmo tempo, um fator de inércia que leva novos projetos de investimento a se localizarem onde o capital físico (produtivo ou infraestrutural) já se encontra implantado;
- Novos mercados regionais estão se configurando no Brasil em função da distribuição espacial dos novos projetos de investimento, públicos e privados, e dos benefícios das políticas sociais compensatórias.

7.1.2.3. Concepção de diferentes políticas de desenvolvimento regional

As notícias sobre as economias mais desenvolvidas, que têm surgido recentemente, mostram o quanto ainda não sabemos sobre a atual crise financeira mundial. É a primeira grande crise após a globalização financeira da economia. Não se conhece desde o volume das perdas e dos danos do segmento não regulamentado do sistema financeiro em diversos países, até os melhores mecanismos e instrumentos para reestruturar os mercados de crédito e fazer com que o dinheiro volte a circular normalmente. Assim, corre-se o risco de se oferecerem estímulos insuficientes ou equivocados para que famílias e empresas retomem seus planos de consumo e de investimento capazes de reativar a demanda agregada das economias.

No Brasil, o início da recessão encontrou um programa de obras públicas – PAC – bem concebido e estruturado e com muitos projetos grandes de investimento sendo realizados em diferentes setores. De fato, o que se necessita é acelerar o próprio PAC com mais recursos fiscais, financeiros e humanos, com mais flexibilidade operacional e com mais convicção política porque esse tipo de gasto público é, no longo prazo, qualitativamente superior aos gastos correntes que não param de crescer atualmente.



Embora o Governo Federal e o Banco Central estejam conduzindo com proficiência os problemas de liquidez do sistema financeiro nacional, ainda existem incertezas sobre a estratégia a ser adotada para evitar que a economia brasileira sofra uma recessão nos próximos anos. Entretanto, para que as políticas de desenvolvimento regional sejam efetivamente implementadas, entende-se que é fundamental que haja uma explícita incorporação, em seu processo decisório, das principais condicionalidades econômico-financeiras e político-institucionais do País, no curto, no médio e no longo prazo.

7.2. Cenário macroeconômico tendencial para 2030

Algumas perguntas se colocam em relação ao futuro do País:

- Haverá novos ciclos de expansão na economia brasileira até 2030, que ficam na dependência da retomada e continuidade da prosperidade da economia mundial e da implementação da segunda geração de reformas econômicas e institucionais?
- Esses novos ciclos de expansão deverão consolidar o processo de desenvolvimento das regiões menos desenvolvidas do País ou promover uma reconcentração espacial dos benefícios do crescimento?
- Para que setores os ventos soprarão mais favoravelmente?

Para responder a essas e outras questões, é fundamental a construção de cenários prospectivos que subsidiarão uma visão de futuro no contexto da evolução da sociedade e da economia brasileira. Cenários são exercícios importantes para o planejamento, de modo a possibilitar que o futuro não seja visto apenas como um horizonte incremental do presente. Rupturas, saltos de qualidade, inauguração de novas perspectivas para o desenvolvimento, dentre outros, são alguns dos objetivos que as técnicas de elaboração de cenários perseguem.

É desejável que se busque retratar uma situação futura provável para a Nação como um todo e para cada uma de suas regiões, em particular. A construção de cenários macroeconômicos, multissetoriais e multirregionais exprime, em termos quantitativos, uma perspectiva articulada entre as tendências da economia e visão de futuro.

Neste trabalho, utiliza-se um instrumental para auxiliar na tomada das decisões de planejamento estratégico do Ministério dos Transportes. A metodologia adotada permitiu avaliar quais são os impactos finais sobre a economia e sobre as variáveis de interesse para o planejador, destacadas entre aquelas dimensões setoriais, regionais e distributivas.

As escolhas envolvidas no processo de planejamento são extremamente complexas, desde as opções políticas envolvidas até a necessidade de conhecimento dos resultados finais de seus



desdobramentos. O que se oferece neste trabalho é exatamente um instrumento para aliviar o segundo tipo de dificuldade: estimam-se, de maneira consistente, os impactos de hipóteses sobre o futuro da economia brasileira e suas regiões. Esses impactos são avaliados em termos setoriais, regionais e distributivos, permitindo-se identificar os resultados finais sobre diferentes regiões.

São considerados não apenas os efeitos iniciais diretos, mas também os efeitos indiretos e induzidos. Considera-se também que parte dos efeitos de gastos realizados em uma região poderá transbordar para outras regiões, através dos fluxos de importações e exportações interregionais, gerando-se uma nova maneira de desdobramento de segunda ordem, os territoriais.

Nesse contexto, o objetivo desta seção é delinear o Cenário Tendencial para a economia brasileira e suas regiões tendo como produto final a geração de projeções de variáveis econômicas, baseadas em hipóteses sobre o comportamento de agregados macroeconômicos, projeções demográficas, alterações no cenário internacional e informações sobre a tendência dos investimentos setoriais/regionais. São apresentadas projeções para o nível de atividade das 27 unidades da Federação e de 558 microrregiões.

Considerando um cenário de referência para o período 2007-2031⁴, os resultados são gerados a partir de projeções com o modelo EFES integrado a sua extensão regional (EFES-REG). O modelo EFES, que serve de base para as projeções nacionais/setoriais/regionais, foi desenvolvido no âmbito do Projeto SIPAPE (Sistema Integrado de Planejamento e Análise de Políticas Econômicas), pela FIPE-USP, cujo objetivo geral é a especificação e implementação de um sistema de informações integrado para projeção macroeconômica, setorial e regional, e análise de políticas econômicas. Como parte desse projeto, o modelo de equilíbrio geral computável (EGC) está integrado a um modelo de consistência macroeconômica (modelo de equilíbrio geral dinâmico – DGE), permitindo a geração de resultados desagregados para 55 setores e 110 produtos, consistentes com cenários macroeconômicos preestabelecidos.

Partindo de um cenário tendencial, pode-se avaliar a trajetória de variáveis econômicas em um horizonte temporal pré-definido. Assim, são reportadas estimativas da trajetória tendencial da

⁴ Importante ressaltar que o modelo está calibrado para o ano de 2007. No período 2007-2010 são realizadas projeções históricas, ou seja, simulações que procuram incorporar alguns elementos já observados da economia nesse período (crescimento do PIB, consumo, investimento, exportações), e calculando os resultados setoriais e regionais de forma consistente (indicadores estes para os quais não existem informações estatísticas oficiais). Assim, a metodologia é capaz de produzir um quadro completo da economia brasileira em 2010, que é o ponto de partida das simulações de projeção (cenário-base projetado e impactos de projetos)



economia, contemplando os efeitos sobre o nível de atividade setorial do País, suas regiões e de agregações especiais dos resultados para áreas de interesse.

O Cenário Tendencial aqui desenvolvido caracteriza uma situação provável para a economia brasileira no futuro, dadas as restrições sob as quais opera e as suposições feitas sobre alguns de seus aspectos estruturais fundamentais, tais como, taxa de investimento, padrão de consumo das famílias, evolução da produtividade em alguns setores etc. Essa situação é resultante das suposições feitas, das restrições presentes e da experiência de evolução da economia em passado relativamente recente. Basicamente, o Cenário Tendencial deve ser entendido como uma situação para a qual caminhará a economia do País, na hipótese de que os fatores e políticas presentes nesse passado recente continuem a exercer alguma influência no período de projeção.

Ao contrário de outros modelos EGC desenvolvidos para a economia brasileira e utilizados para a análise de políticas em exercícios de estática comparativa, o EFES é um modelo especificado com componentes de dinâmica suficientes para gerar projeções temporais para a economia brasileira. Dessa forma, podem-se observar trajetórias de investimento e acumulação de capital por setor, uma característica até agora pouco explorada em modelos EGC.

Dentro da estratégia de implementação do modelo, é possível definir, esquematicamente, os vários estágios de simulação para a obtenção das projeções dos cenários econômicos consistentes (estágios 1 e 2), considerando a integração dos vários módulos. A utilização do modelo EFES em simulações de projeção possibilita a produção de resultados estruturais e macroeconômicos sobre a evolução da economia brasileira no período de estudo (2007-2030).

Uma importante etapa, antes da geração dos cenários futuros, refere-se às simulações históricas. As simulações históricas são utilizadas para a atualização do banco de dados do modelo e a determinação de tendências de mudanças tecnológicas e de preferências. O modelo foi calibrado, inicialmente, para 2004, ano mais recente para o qual estão disponíveis as informações completas necessárias para sua implementação. Entretanto, informações parciais foram liberadas para anos mais recentes (2005-2009), o que torna possível atualizar os coeficientes estruturais do modelo a partir desses dados.

Para o período histórico entre o ano de referência e os anos mais recentes, podem-se observar movimentos em muitas das variáveis que, normalmente, são determinadas endogenamente em modelos EGC. Para o caso brasileiro, obtêm-se informações sobre a trajetória de variáveis tais como: nível de atividade por setor produtivo, volumes de importação e exportação de bens, emprego de mão de obra por indústria, consumo das famílias e consumo do governo, investimento, remuneração dos fatores de produção, preços básicos dos bens domésticos,



preços dos bens importados e variações em variáveis de política econômica (por exemplo, alíquotas de impostos, tarifas).

O resultado final dessas simulações permite, como sugerido anteriormente, atualizar o banco de dados para um ano mais recente, que servirá como ano “0” de nossas projeções. No ambiente de projeção, o modelo é alimentado por projeções macroeconômicas de um modelo de consistência (modelo DGE). Entre as informações utilizadas, está a evolução da inflação, da taxa de câmbio, dos gastos do governo, do investimento agregado e das exportações.

Como insumo ao modelo EFES, fazem parte também projeções de especialistas sobre alterações nas preferências e tecnologia. Políticas setoriais específicas também podem ser introduzidas nas simulações de projeção.

Alimentado com estas informações, o modelo EFES produz projeções estruturais e macroeconômicas para a economia brasileira. A evolução da oferta doméstica e externa (importações) dos bens pode ser observada, assim como as variações do nível de emprego, investimento e estoque de capital em cada um dos setores de atividade do modelo. Indicadores macroeconômicos, como volume de importações, saldo comercial, emprego e PIB, também podem ser acompanhados.

Deve ser destacado que esse amplo conjunto de resultados é totalmente consistente com as informações de entrada do modelo, com a estrutura da economia brasileira e com a teoria econômica estabelecida.

Deve-se ressaltar que as projeções do modelo não representam previsões, *stricto sensu*, para a economia brasileira. Os resultados derivados do modelo refletem trajetórias das variáveis endógenas para cenários exógenos específicos. A grande vantagem deste instrumental refere-se à sua flexibilidade na geração de cenários para a economia brasileira e suas regiões, dentro de um arcabouço teórico de equilíbrio geral totalmente baseado em fundamentos econômicos.

Neste trabalho, utiliza-se ainda uma extensão regional do modelo EFES (EFES-REG), desenvolvida para geração das decomposições regionais dos resultados das simulações. Os coeficientes estruturais das regiões são utilizados (e atualizados a cada subperíodo) nos processos de calibragem e recalibragem do modelo. A obtenção desses coeficientes dá-se a partir de informações provenientes de uma matriz inter-regional de insumo/produto, desenvolvida no âmbito deste projeto.



7.2.1. Construção do Cenário Macroeconômico Básico

O cenário macroeconômico aqui apresentado, fundamentado em projeções com horizonte até 2031 das principais variáveis econômicas agregadas, estabelece limites prováveis para a trajetória da economia brasileira. Com este cenário, deseja-se delinear um quadro referencial básico a partir do qual a quantificação e análise dos cenários regionais e setoriais serão realizadas. A construção dos cenários apresentados está solidamente fundamentada na utilização de um modelo de Equilíbrio Geral Dinâmico (EGD), pertencente ao estado da arte em termos de modelagem econômica. De forma extremamente simplificada, este modelo contempla interações de cinco tipos de agentes econômicos (famílias, firmas, setor financeiro, governo e o resto do mundo), em um ambiente que está sujeito a três tipos de perturbações: (i) choques monetários, (ii) choques de risco e (iii) choques de produtividade.

Para a projeção do cenário básico, foram definidas hipóteses sobre o desempenho da economia dos EUA, choques monetários e de risco e choques de produtividade, conforme discutido a seguir.

7.2.1.1. Economia dos EUA

A economia dos Estados Unidos passou por um processo de desaleração em seu crescimento. Dados oficiais mostraram que em 2009 houve uma queda de 2,6% no crescimento. Já em 2010, houve uma pequena recuperação no processo de crescimento ficando mais próximo aos resultados históricos, ou seja, próximo de 3% ao ano. O resultado para o ano de 2011 foi um crescimento de 2,9%. Em relação aos períodos futuros, as hipóteses de redução de crescimento populacional e da migração, além do envelhecimento da população, sugerem que o patamar de crescimento futuro será mais próximo de 2%.

7.2.1.2. Choques Monetários e de Risco

Adota-se um cenário básico para os choques monetários e de risco que contempla uma reversão a valores baixos de inflação e de juros reais. Esta hipótese de consolidação da inflação e dos juros em patamares relativamente baixos deriva da conjectura de que a tolerância da sociedade brasileira ao uso de instrumentos heterodoxos de política monetária caiu drasticamente depois da estabilização obtida com o Plano Real. Em linha com esta visão, assume-se que haverá redução do endividamento público e, assim, do prêmio de risco. Com isso, a implementação de inflação em patamares baixos se torna factível mesmo com juros reais menores. Em particular, considera-se que a meta de inflação continuará no patamar de 4,5% nos anos de 2010 a 2015, sendo posteriormente reduzida conforme indica a Tabela 37.



Tabela 37: Meta de Inflação (IPCA - IBGE %) 2010-2040

Ano / Período	2010 - 15	2016	2017 - 40
Meta de Inflação	4,5	4,0	3,5

7.2.1.3. Choques de Produtividade

Em contraste com os choques monetários e de risco, os choques de produtividade são essenciais para a performance de longo prazo de uma economia. Economias mais “produtivas” são aquelas que conseguem extrair mais de seus insumos (capital e trabalho).

Há uma ampla literatura econômica concluindo que a evolução da produtividade é a variável chave para sustentar o crescimento econômico. O foco desta linha de pesquisa está, agora, em compreender os determinantes da produtividade. De modo geral, há um consenso de que a produtividade (ou seja, o resíduo não explicado por capital e trabalho) depende de:

- Capital humano, o qual é medido através do nível educacional médio;
- Aspectos institucionais que afetam a alocação de recursos da economia e qualidade das práticas econômicas. Para mensurar a qualidade destes aspectos institucionais, utiliza-se um coeficiente de convergência condicional, o qual mede a influência do marco institucional (burocracia, ineficiência da justiça, corrupção, restrições comerciais e competição internacional) sobre a captura das melhores práticas produtivas mundiais; e
- Incentivos e obstáculos (tributários e de logística) ao acúmulo de capital produtivo – os quais são determinados pela carga tributária e investimento público.

Para projetar o primeiro item, capital humano, utilizam-se dados sobre crescimento populacional e de evolução da cobertura dos diferentes níveis educacionais. No Brasil, como em qualquer lugar, a evolução do nível educacional médio ocorre de forma bastante suave, quase determinista, sem apresentar maiores flutuações. De fato, como era de se esperar, a mudança do perfil educacional da população ocorre de geração em geração, muito paulatinamente. Isto faz com que esta variável seja de fácil projeção e não demande maiores discussões.

O segundo item (coeficiente de convergência condicional), pode inicialmente parecer uma medida enigmática. De fato, o papel deste coeficiente nos modelos de desenvolvimento é exatamente o de capturar a parte que ainda não é explicável pela teoria. Embora o modelo EGD represente o “estado da arte” em termos de modelagem, sua utilização ainda depende da determinação deste parâmetro. Na falta de melhor opção, esta calibração é feita de modo puramente estatístico.



O terceiro item a ser projetado, o perfil temporal da distorção à acumulação de capital, é determinado pelas evoluções da carga tributária e dos investimentos públicos. A carga tributária reduz a lucratividade de projetos produtivos e, assim, da acumulação de capital. Os investimentos públicos têm efeito oposto: melhorias na infraestrutura facilitam as outras atividades econômicas e, desse modo, criam incentivos para uma maior acumulação de capital produtivo.

A carga tributária é uma decisão de política econômica, assim como o superávit primário. Em princípio, o governo poderia determinar livremente estas duas variáveis. Contudo, há dois fatores que restringem suas evoluções. De um lado, reduções excessivas do superávit primário implicariam em um aumento descontrolado da dívida pública. De outro lado, a existência de despesas governamentais obrigatórias limita reduções da carga tributária, quando o superávit é mantido constante. O investimento público também faz parte da mesma equação orçamentária do Governo. Mantidas as despesas constantes, elevações do investimento público só são possíveis através de aumentos da carga tributária ou de redução do superávit primário.

Para a construção do cenário, adotam-se hipóteses para a evolução da carga tributária e para o superávit primário. A repartição das despesas públicas entre transferências, gastos do governo e investimento público são feitas adotando-se proporções consistentes com aquelas observadas no passado recente. Assume-se ainda que o superávit primário será gradualmente reduzido, conforme expresso na Figura 27. Esta redução será possível, como se verá adiante, porque a dívida pública encontra-se com um perfil adequado de sustentabilidade. Isto quer dizer que a recente redução de dívida pública e dos juros tem permitido uma melhoria na solvência do governo brasileiro, o que por sua vez permite um menor esforço fiscal.

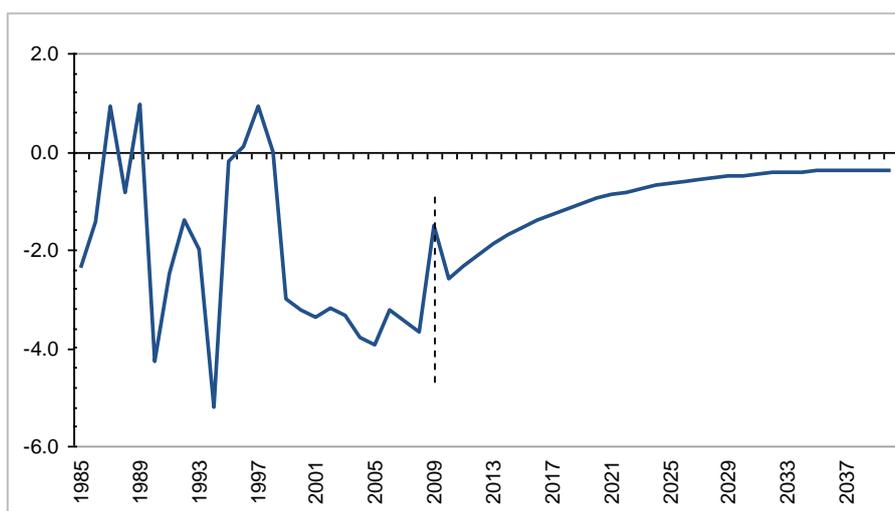


Figura 27: Déficit Primário (% PIB)



Assume-se também que haverá uma redução no crescimento da carga tributária. O perfil está explícito na Figura 28. O fato de a carga tributária crescer menos do que no passado, implica em menores distorções ao investimento, melhorando levemente o perfil de produtividade.

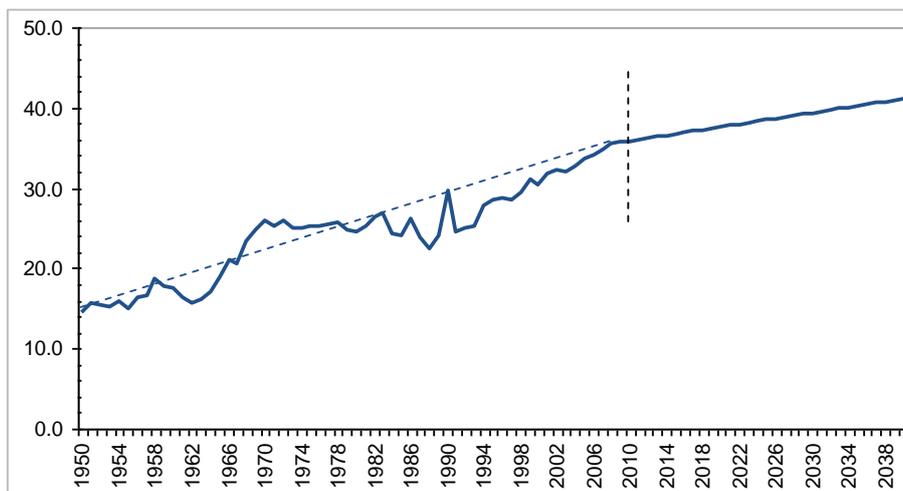


Figura 28: Carga Tributária (% PIB)

7.2.1.4. Resultados do Cenário Básico

Alimentando-se o modelo EGD com os choques monetários, de risco e de produtividade (política fiscal) discutidos e fazendo as iterações e verificações sobre a sustentabilidade do passivo externo e dívida pública, obtém-se o cenário explicitado na Tabela 38. Para efeito de análise, focaliza-se a atenção principalmente sobre as projeções para crescimento do PIB, para a taxa de investimento, e para o saldo comercial e transações correntes.

O PIB - indicador mais importante da economia - crescerá em média 3,7% ao ano no período completo de 2010 a 2031, de acordo com o cenário básico. É útil comparar este cenário com a média do crescimento dos últimos dez anos, de 2,9%, e nos últimos 20 anos, de 2,7%. Apesar de talvez decepcionante, o cenário básico exibe um desempenho médio superior ao passado. Este resultado é principalmente devido à hipótese de menor crescimento das distorções tributárias, que prejudicam a evolução da produtividade menos que no passado.

As taxas de investimento obtidas estão em linha com o pequeno crescimento da produtividade e do PIB. O crescimento da produtividade eleva a taxa de retorno do capital, indicando aos empresários um potencial ganho de lucratividade. O investimento, ou formação de capital produtivo, responde a este sinal, elevando a produção. Devido à existência de retornos decrescentes com escala, o aumento de estoque de capital vai, aos poucos, reduzindo a lucratividade das firmas, enquanto a taxa de investimento se acomoda em novo nível de equilíbrio. A taxa média de investimento no cenário desenhado é igual a 20%. Como comparação, nos últimos dez anos, a taxa de investimento foi de 16,8%. Vale notar que esta



taxa de investimento é baixa quando comparada a padrões internacionais, muito inferior às taxas de países em desenvolvimento e inferiores mesmo às daquelas de países já desenvolvidos.

Tabela 38: Cenário Básico

Variáveis do Cenário Macroeconômico	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030
PIB (R\$ Bilhões - Valor Nominal)	5107	7900	11376,2	16105
PIB (Us\$ Bilhões)	2099,4	2183,6	2887,4	3862
PIB (R\$ Bilhões - Valor em 2010)	4135,6	4997	5969,8	7063,2
PIB (Variação Real % aa)	3,968	3,76	3,53	3,356
Inflação (% ano)	7,054	3,894	3,718	3,626
Juros Nominais (% ano)	15,044	7,776	6,888	6,516
Juros Reais (% ano)	7,474	3,734	3,054	2,784
Câmbio Nominal Médio (R\$/US\$)	2,504	3,61	3,934	4,166
Câmbio Nominal Ponta (R\$/US\$)	2,606	3,64	3,954	4,18
Exportações (US\$ bi)	276,4	442	605,2	845,6
Importações (US\$ bi)	281,6	438	613,2	855
Superávit Comercial (US\$ bi)	-5,2	3,8	-8,12	-9,48
Serviços (US\$ bi)	-34,3	-28,96	-18,92	13,56
Rendas (US\$ bi)	-55,4	-76,8	-108,4	-146,6
Transferências Unilaterais (US\$ bi)	5,08	7,6	10,4	13,54
Superávit em Transações Correntes (US\$ bi)	-89,8	-94,4	-125,2	-129
Superávit em Transações Correntes (% PIB)	-4,24	-4,1	-4,12	-3,18
Passivo Externo Líquido (% PIB)	44,1	58,44	63,1	63,34
Déficit Primário (% PIB)	-1,9	-1,2	-0,78	-0,54
Dívida Pública Líquida (% PIB)	33,56	28,88	25,14	22,68
Consumo Famílias (% PIB)	59,02	58,52	57,7	57,38
Investimento (% PIB)	19,6	19,98	20,16	20,2
Consumo Governo (% PIB)	21,18	21,62	21,96	22,28
Exportações Líquidas (% PIB)	0,24	-0,1	0,18	0,14
Exportações (% PIB)	12,88	15,46	15,82	16,66
Importações (% PIB)	12,66	15,56	15,64	16,56

A Balança Comercial apresentará forte reversão durante os próximos anos, assumindo valores bastante negativos. É verdade que elevações da produtividade e do investimento são consistentes com continuada redução do saldo comercial – para aproveitar as taxas de retorno, há uma elevação nas importações de bens de capital. Contudo, a principal razão para este comportamento das contas externas reside no atual patamar do câmbio, sugestivo de forte depreciação.



De acordo com a modelagem, a manutenção do câmbio real em patamar próximo ao atual é insustentável, levando a déficits de Transações Correntes muito acima dos habitualmente sustentáveis. Assim, considera-se que haverá uma forte apreciação cambial em algum momento futuro. É impossível precisar quando isto ocorrerá, mas é razoável assumir que Transações Correntes muito acima de 4,5% do PIB são atípicas para um país com nosso grau de desenvolvimento.

Sendo assim, assumiu-se que em 2013 haverá uma apreciação cambial abrupta, suficiente para trazer o câmbio real para seu nível de equilíbrio de longo prazo. Para uma ideia da virulência do movimento, o câmbio nominal encerra 2012 em R\$/US\$ 1,80, mas fecha 2013 em R\$/US\$ 2,00. Consistente com essa hipótese, a Balança Comercial e as Transações Correntes começarão a se reverter durante 2012. No pior momento, o déficit de Transações Correntes chegará a quase 5% do PIB, um valor considerado financiável, mas limítrofe.

Internamente, mesmo com a redução do superávit primário a dívida pública convergirá para um patamar significativamente menor como porcentagem do PIB. Obtém-se que a dívida pública em 2031 será de aproximadamente 17% do PIB, uma redução adequada para um país como o nosso, que sofre da chamada “debt intolerance” (o termo foi cunhado por Keneth Rogoff, economista de Harvard, sua sugestão de política econômica é que os países com este tipo de problema tenham endividamento inferior a 15% do PIB). Segundo dados do Tesouro Nacional a dívida pública em 2011 foi de R\$ 1,866 trilhão. Além dos resultados quantitativos apresentados, o cenário também traz implicações para as várias dimensões sócio-econômicas de nossa sociedade. É possível discuti-las sob um ponto de vista mais qualitativo:

Poder aquisitivo da população

Como se sabe, na maioria dos países, e em especial no Brasil, há uma forte associação entre educação e renda, e como visto o cenário construído assume melhoria na escolaridade média da população. Com base nos dados da PNAD/IBGE é possível verificar que houve um aumento na média de anos de estudo das pessoas de 10 anos ou mais de idade. Para indivíduos entre 20 e 24 anos de idade a média era de 6,7 anos de estudo em 1995 e 9,1 em 2005. Esse aumento nos anos de estudo ocorre também para indivíduos na faixa de 10 a 14 anos; 15 a 17 anos e 18 e 19 anos. Desta forma, é natural esperar que no cenário apresentado haja uma substancial melhora na distribuição de renda, apesar do PIB *per capita* ter uma evolução relativamente lenta.

Instabilidade Social

A presença de violência em centros urbanos e, mais geralmente, a instabilidade social, costumam estar diretamente associadas ao poder aquisitivo da população. Utilizando-se essa lógica, é natural conjecturar que o cenário será caracterizado por redução da insegurança atualmente presente nas grandes cidades.



Gargalos de Infraestrutura

De acordo com a modelagem utilizada, a solução dos atuais gargalos de infraestrutura está associada à evolução da distorção à acumulação de capital e ao perfil de investimento. Segundo hipóteses aqui consideradas, haverá uma pequena redução da carga tributária, resultando em alguma redução da distorção à acumulação de capital. Como consequência, a taxa de investimento total fica superior à média da última década, mas ainda num patamar medíocre quando comparado aos padrões internacionais.

Mercado de Crédito

Um último item de importância refere-se à evolução do mercado de crédito. O Brasil atualmente se destaca por apresentar um mercado de crédito muito incipiente, mesmo quando comparado a outros países de grau similar de desenvolvimento. Esta deficiência acarreta prejuízos em termos de bem estar que vão além daqueles medidos pela baixa renda. Isto porque a existência de crédito barato permite aos indivíduos suavizar intertemporalmente seu perfil de consumo de bens duráveis, realizando suas compras independentemente das restrições orçamentárias instantâneas. Entre outras consequências, isto leva a melhoria na qualidade da habitação, derivada da facilidade de se obter financiamento barato para a compra de moradia.

O cenário desenhado apresenta redução expressiva nas taxas de juros o que, por si só, já indica uma melhoria no crédito. De fato, é provável que avanços no sistema legal façam com que o atual dinamismo do setor imobiliário se perpetue ainda por muitos anos. Com isso, o Brasil apresentará no fim do horizonte considerado um mercado de crédito mais em linha com seu grau de desenvolvimento.

À guisa de conclusão, vale fazer uma breve reflexão sobre como o cenário construído se compara à realidade que o País vive e suas pretensões futuras. Note-se que este cenário apresenta um Brasil bem mais estável do que aquele em que se viveu nas duas últimas décadas. É um país com menos vulnerabilidade externa, menos inflação e juros, e com um Governo fiscalmente mais equilibrado. Contudo, é também um país com uma taxa de crescimento econômico inferior àquela que se gostaria de ter e à qual se acostumou ver projetada e prometida.

Este cenário benigno, mas aquém do almejado, é decorrente de dois motivos. Primeiro, embora apresente contínuas melhorias em todo o horizonte temporal, o nível educacional médio do brasileiro continuará a ser muito abaixo do desejável. Segundo, a distorção tributária associada ao baixo investimento público ainda irá limitar a taxa de investimento (privado) em níveis inferiores àqueles de outros países emergentes. Esta combinação, de pouco capital humano com incentivos perversos à acumulação do capital privado, comprometerá o crescimento da produtividade e, com isso, limitará o desenvolvimento econômico brasileiro.



7.2.2. Construção do Cenário Setorial/Regional

Esta seção apresenta o conjunto de hipóteses utilizadas para a setorialização e regionalização do Cenário Tendencial, complementando as hipóteses associadas ao cenário macroeconômico.

7.2.2.1. Mobilidade Social

No que tange às hipóteses sobre mobilidade social que rebatem sobre a estrutura do consumo das famílias, as informações são provenientes da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2008-2009, executada pelo IBGE entre maio de 2008 e maio de 2009. A POF diagnostica a qualidade de vida da família brasileira com base, principalmente, no seu orçamento doméstico.

Como diferentes classes de renda apresentam diferentes padrões de consumo (Tabela 39), os cenários de mobilidade social foram implementados “fora do modelo” com base nas alterações no padrão médio de consumo das famílias e na transição do número de famílias entre cinco classes de renda arbitrariamente estabelecidas.

Tabela 39: Estrutura de Consumo (%) das famílias por classes de renda segundo a Pesquisa de Orçamento Familiares 2008/2009 – IBGE

Tipos de despesa	Despesa monetária média mensal familiar (participação nas despesas totais)					
	Total	Classes de rendimento total mensal familiar *				
		E	D	C	B	A
Despesas de Consumo	81,4	94,4	92,1	89,2	83,95	74,92
Alimentação	16,1	30,9	27,2	23,8	19,5	14,16
Habitação	29,2	35,7	33,8	30,9	27,71	23,39
Vestuário	4,5	5,2	5,1	5,1	4,35	3,51
Transporte	16,0	9,4	11,7	14,3	16,76	18,24
Higiene e Cuidados Pessoais	1,9	2,7	2,5	2,4	1,85	1,23
Assistência à Saúde	5,9	5,2	5,9	5,7	5,66	5,69
Educação	2,4	0,9	1,2	1,8	2,74	3,21
Recreação e Cultura	1,6	1,1	1,3	1,6	1,67	1,74
Fumo	0,4	0,9	0,7	0,6	0,34	0,19
Serviços Pessoais	0,9	0,7	0,8	1,0	0,95	0,85
Despesas Diversas	2,4	1,7	1,8	2,0	2,41	2,71
Número de Famílias	60.351.199	14.118.568	20.536.277	11.115.300	9.103.015	5.478.039

Fonte: Microdados POF 2008/2009

* Classes de Renda R\$/mês: Classe_E =< R\$ 900; R\$ 900 < Classe_D =< R\$ 1.800; R\$ 1.800 < Classe_C =< R\$ 3.000; R\$ 3.000 < Classe_B =< R\$ 6.000; Classe A > R\$ 6.000



Mais especificamente, os cenários foram projetados até 2030 de acordo com os seguintes passos:

Passo 1: Foi projetado para cada cenário um deslocamento de 3% (básico), 2% (pessimista) e 5% (otimista) ao ano, do número de famílias das classes E e D para a classe C. O número de famílias nas classes A e B permaneceram constantes.

Passo 2: Multiplicou-se a despesa familiar (Base = POF 2008) para cada item de consumo pelo número de famílias projetado para cada ano e dentro de sua respectiva classe de renda. Como resultado final, obteve-se, então, o valor total para cada agregado de consumo para as cinco classes de renda anualmente até 2030.

7.2.2.2. Cenários Agrícolas

Os dados das projeções agrícolas foram calculados com base no estudo “Projeções do Agronegócio: Brasil 2009/2010 a 2019/2020”, de Gasques *et al.* (2010). Utilizando técnicas de séries temporais, dados da Conab/MAPA e consultas a especialistas, os autores projetaram até 2020, somente no âmbito nacional, a produção, consumo, exportação, importação e a área plantada para 16 *commodities* agrícolas. No presente estudo, esses resultados foram usados para extrapolar e projetar ao nível estadual até 2020 a taxa de crescimento anual da produtividade para 11 produtos (arroz, milho, trigo, cana-de-açúcar, soja, feijão, mandioca, fumo, algodão, laranja e café). A metodologia foi executada da seguinte forma:

Passo 1: Calculou-se a taxa de crescimento anual da produtividade brasileira (produção/área) de 2008/09 até 2019/20 por produto com base nos números produzidos por Gasques *et al.* (2010).

Passo 2: Calcularam-se as participações dos 11 produtos para cada UF com base no valor bruto da produção estadual.

Passo 3: As respectivas participações (estaduais) (passo 2) foram multiplicadas pela taxa de crescimento da produtividade anual (Brasil) de acordo com cada produto conforme obtidos no passo 1.

Passo 4: Para cada ano projetado, um único vetor foi gerado, que inclui a taxa de crescimento da produtividade da agricultura em cada UF. Assim, um único valor corresponde à taxa ponderada dos 11 produtos por Estado.

Passo 5: Finalmente, foi gerado um vetor que inclui a média geométrica entre os anos projetados (2009-2020) produzidos no passo 4. Estimativas até 2030 são obtidas a partir de extrapolações das séries.



7.2.2.3. Cenários Populacionais

Os dados das projeções populacionais foram computados a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE por microrregião para os anos de 1980, 1991, 1996, 2000, 2007. Projeções estaduais até 2030 e dados censitários para o ano de 2010, recentemente recenseado, também foram utilizados no cálculo das projeções; neste caso, contudo, apenas as estimativas por UF foram utilizadas porque o IBGE não havia ainda disponibilizado as informações por microrregião. Os detalhes dos cálculos das projeções populacionais são:

Passo 1: Médias geométricas foram computadas por microrregião entre os anos de 1980 e 2007, totalizando 27 observações para cada microrregião.

Passo 2: Uma curva $y = t + e$ foi ajustada entre 1980 e 2007 para cada microrregião onde y é população, t é uma variável de tendência, e e é o termo erro.

Passo 3: Com a variável de tendência e a curva ajustada, foi calculada para o período de 2007 a 2030, a população por microrregião e, a seguir, calculou-se a taxa de crescimento populacional ano a ano para o período considerado. Estas taxas foram usadas para calcular a população efetiva ano a ano a partir do último período usado no ajuste da curva, o ano de 2007.

Passo 4: O IBGE publica as projeções até 2030 desagregadas por Estado, desta forma para validar os resultados “shares” das projeções realizadas para cada microrregião, foram utilizadas as projeções estaduais do IBGE até 2030 e os “shares” das microrregiões obtidos no passo 3, para obter a população absoluta. Assim a população de Sorocaba em 2012, por exemplo, será obtida multiplicando-se o “share” de Sorocaba em 2012 (obtido no passo 3) pela população total do Estado de São Paulo no mesmo ano (divulgado pelo IBGE).

7.2.2.4. Projeção da Escolaridade e da Produtividade dos Trabalhadores até 2030

As projeções tiveram como base as células obtidas com a PNAD 2008. Considerando-se as últimas duas PNADs de referência (2007 e 2008), a população até 70 anos é dividida em células. As células são formadas pela UF, idade e sexo. Assim, em cada ano a PNAD é subdividida em 3.834 células (71 x 27 x 2). Para cada célula obtêm-se o número de pessoas na população, a escolaridade média, a proporção de pessoas com renda do trabalho positiva e a renda média do trabalho.

O primeiro passo consiste em projetar a educação média dos grupos. Para cada célula de 2008, e com base nas estimativas de um modelo econométrico especificado para identificar a probabilidade de se obter um ano a mais de escolaridade, projeta-se a educação média de cada grupo para 2009, quando eles estarão mais velhos um ano. O mesmo procedimento é feito para as células obtidas para 2009. O procedimento será seguido até o ano de 2030 ou até o grupo obter 70 anos. Para cada célula projetada para 2009 até 2030 é possível também



ajustar o tamanho da população, com base na probabilidade de sobrevivência, e a proporção de empregados e os salários médios, com base nas regressões de ocupação e salário, respectivamente. É importante enfatizar que, primeiramente obtém-se a previsão de escolaridade e de tamanho da população as quais dependem dos valores das características do ano anterior; e, em seguida, a proporção de trabalhadores e médias salariais as quais dependem das características do ano atual.

Note que a geração com zero ano de idade em 2008 terá 22 anos de idade em 2030. Assim, o procedimento acima produzirá, para 2030, apenas trabalhadores entre 22 e 70 anos de idade. Para fechar as projeções considera-se que as gerações mais novas, aquelas não nascidas em 2008, possuem tamanho e características iguais às da geração imediatamente anterior. Assim, por exemplo, a geração nascida em 2009 terá em 2030 a mesma estrutura da geração nascida em 2008 em 2029.

7.2.2.5. Pré-sal

Foi utilizado o estudo desenvolvido pela COPPE-UFRJ para o desenho das premissas sobre a oferta física de petróleo e derivados no Cenário Tendencial. A curva da Figura 29 representa a produção de petróleo e derivados ao longo do período analisado. Essa curva se baseou em Schaeffer *et al.* (2009), que aplicaram uma modelagem de Hubbert, considerando-se já as perspectivas de adição da camada do pré-sal, a partir de 2016. Considerou-se, também, a entrada das duas refinarias programadas (COMPERJ e RENOR) em 2014.

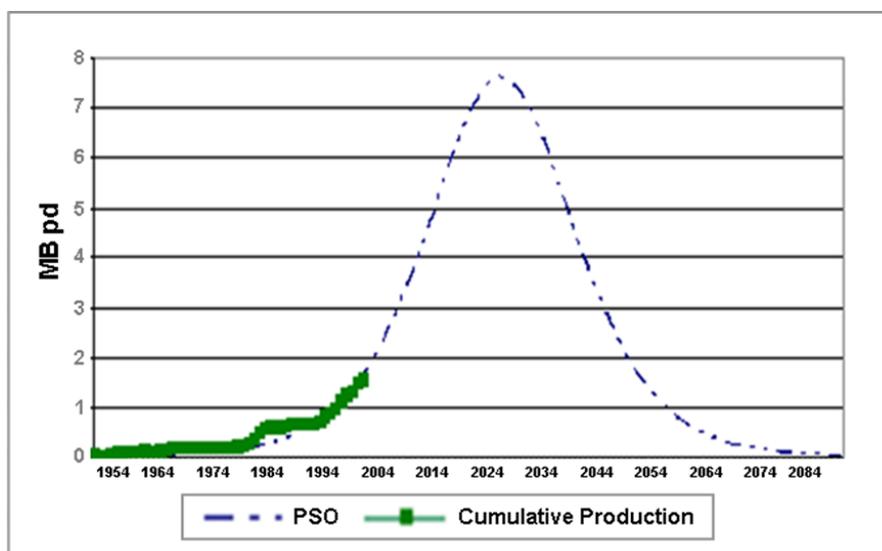


Figura 29: Cenário de Produção Física de Petróleo

Obs: EUR (*estimated ultimate resource*) de 100 Gb; pré-sal começando a operar em 2013 (conforme informações da Petrobrás).



7.2.2.6. Comércio Exterior

As hipóteses sobre deslocamentos tendenciais das curvas de demanda por bens exportados pelo Brasil basearam-se em projeções a partir de estimações econométricas de modelos baseados em dados históricos por grupo de produtos. Esta seção tem por objetivo sistematizar um conjunto de projeções para o desempenho das exportações brasileiras (quantum) no período de 2010 a 2030, sendo que tais projeções envolveram as seguintes séries de tempo de bens, produtos e setores, com dados originais de 1974 a 2009:

- Produtos Básicos;
- Bens de Capital;
- Bens de Consumo Duráveis;
- Bens de Consumo Não-Duráveis;
- Manufaturados;
- Semi-Manufaturados; e
- Intermediários.

A metodologia utilizada para as projeções de 2010 a 2031 baseou-se na metodologia ARMA de processos auto-regressivos (AR) e de média móvel (MA). As estimações envolveram a utilização de diferentes defasagens (p e q) para cada uma das sete (07) séries investigadas, iniciando-se com duas (02) defasagens, e reduzindo tais defasagens dependendo da não observação de significância estatística das mesmas. Na Tabela 40, apresentam-se as projeções médias de crescimento para o quantum das exportações nos cenários A (básico), B (otimista) e C (pessimista), sendo que:

- Cenário A = mundo crescendo a 3% (pós 2016) e usando projeções do EIU 2011 a 2015
- Cenário B = mundo crescendo a 2% (pós 2016) e usando projeções do EIU 2011 a 2015
- Cenário C = mundo crescendo a 1% (pós 2016) e usando projeções do EIU 2011 a 2015

Tabela 40: Projeções da Taxa de Crescimento Média do Quantum de Exportações no Período 2010-2030

Produtos	Cenário A	Cenário B	Cenário C
Produtos Básicos	7,66	7,22	6,60
Bens de Capital	17,78	11,76	5,20
Bens de Consumo Duráveis	11,83	8,45	5,08
Bens de Consumo Não-Duráveis	8,29	6,46	6,60
Manufaturados	9,42	7,15	4,12
Semimanufaturados	9,11	8,10	7,09
Intermediários	6,56	6,13	5,70
Total	6,87	6,32	5,78



7.2.2.7. Produtividade Industrial

Os cenários da produtividade industrial no período 2010-2030 foram preparados com base na evolução recente da produtividade industrial no Brasil. A base de dados utilizada é composta por empresas do setor da indústria de transformação, oriundas da PIA (Pesquisa Industrial Anual) divulgada pelo IBGE, que é formada por um painel não balanceado com três dimensões. A dimensão temporal é definida com observações anuais de 2000 a 2006. As unidades da análise são divididas em duas dimensões: a geográfica, com 137 mesorregiões e a setorial, com 23 setores da indústria de transformação da CNAE 1.0 (dois dígitos).

Para estimar funções de produção é necessário definir medidas de produto e de insumos. O produto foi medido pela variável Valor da Transformação Industrial (VTI). O insumo trabalho é medido pelo Número Médio de Pessoas Ocupadas no Ano, que é a média anual do total de pessoas ocupadas com ou sem vínculo empregatício e não inclui membros do conselho administrativo, diretor ou fiscal, autônomo e pessoas que, apesar de trabalharem dentro da empresa, são remuneradas por outras firmas. Sobre o estoque de capital, utilizou-se o Valor Total do Ativo na Empresa, que considera o ativo circulante, realizável de longo prazo e permanente.

Os índices de produtividade da indústria ou região podem ser obtidos através da diferença entre a produção observada e uma produção ótima, estimada por uma função de produção. Existem alguns métodos possíveis para realizar essa estimação. Considerem-se a tecnologia de produção do setor i no tempo t descrita por uma função de produção do tipo Cobb-Douglas:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 L_{it} + \beta_2 K_{it} + v_{it}$$

$$v_{it} = \omega_{it} + \varepsilon_{it}$$

Onde o produto y_{it} e os insumos *trabalho* e *estoque de capital* (L_{it} e K_{it} , respectivamente) estão em logaritmo. O termo v_{it} é chamado de resíduo composto e é formado pela produtividade ω_{it} e pelo erro estatístico ε_{it} .

Os índices de produtividade são obtidos a partir dos coeficientes de variáveis *dummies* incluídas na regressão de um modelo econométrico base na especificação da função Cobb-Douglas (As variáveis do tipo *dummy* são binárias, de caráter qualitativo; isto é, assumem valor 1 caso determinada característica esteja presente na observação, ou zero na ausência dessa característica). Para se obterem estimativas de produtividade setorial pelo método de efeitos fixos, incluem-se variáveis *dummies* setoriais na função de produção a ser estimada, as quais assumem o valor 1 se a observação pertence a determinado setor e zero, caso contrário. O mesmo raciocínio se aplica para as estimativas de produtividade regional: incluem-se variáveis *dummies* regionais que assumem o valor 1 se a observação pertence à determinada região e zero, caso contrário. Nas regressões, as *dummies* estaduais foram calculadas em relação ao Rio



Grande do Sul e as *dummies* setoriais foram calculadas em relação ao setor celulose, admitindo-se que suas produtividades crescem na média estadual. Os resultados da evolução da Produtividade Total dos Fatores (PTF) por setor de atividade, projetados para o período 2010-2030 a partir desses procedimentos, são apresentados na Figura 30.

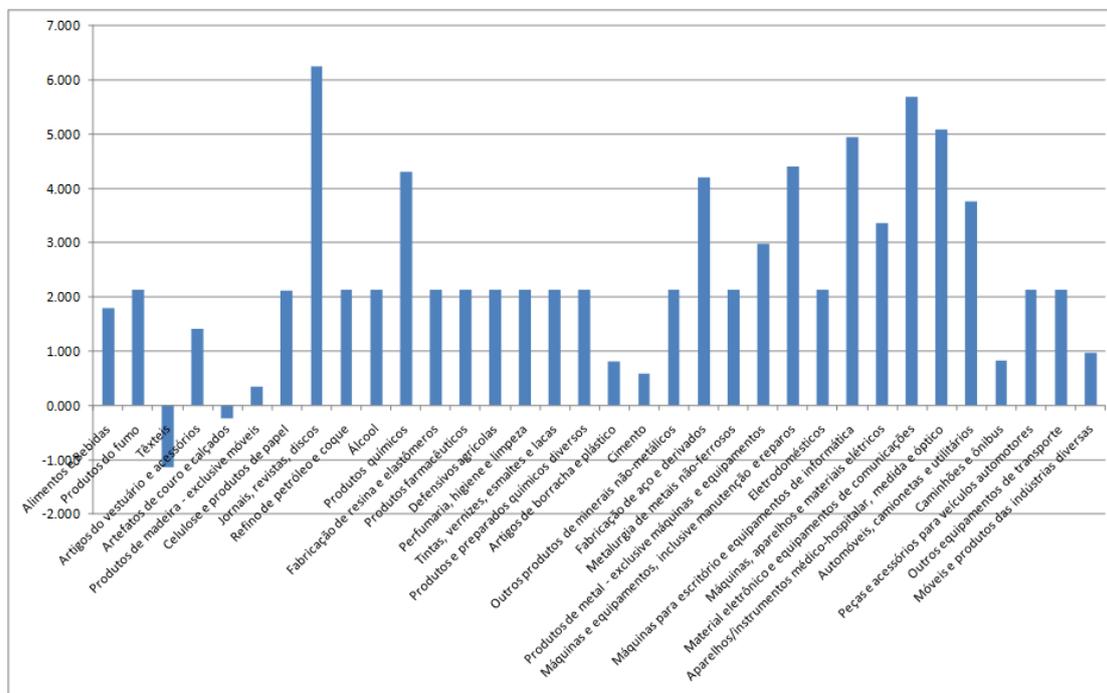


Figura 30: Evolução Média da PTF Setorial, 2010-2030

7.2.2.8. Matriz Energética

Dentre os fatores causadores de variações no consumo/demanda de energia é possível elencar: desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico, variação populacional, variações na renda, variações na produção de setores intensivos em energia, eficiência energética. Já pelo lado da oferta de energia é importante verificar a composição da matriz energética brasileira. Dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) mostram que há uma tendência de manutenção da participação das fontes renováveis. Tal participação tende a se manter em torno de 48%. De acordo com projeções da EPE, para o ano de 2020, a principal fonte de energia renovável será o etanol, com 21,5%; a hidráulica, com 12,7%; e a lenha e o carvão vegetal, com participação de 9,9%.

A oferta de energia renovável no Brasil nos próximos anos está baseada em:

- Ampliação da produção de energia hidráulica;
- Investimentos na produção de energia eólica; e



- Aumento da produção do etanol.

É importante também ressaltar que as fontes de energias não-renováveis no Brasil também passam por um processo de expansão que pode ser caracterizado pelo aumento das reservas e, portanto, maior extração de petróleo e crescimento das fontes de energia nuclear e termoelétricas (a gás e a diesel). Assim sendo a agenda de discussão sobre questões energéticas no Brasil se baseia em:

- Utilização de fontes renováveis;
- Viabilidade e capacidade de exploração das reservas do pré-sal;
- Diminuição das emissões de GEE e de impactos ambientais – perspectiva de expansão de fontes de energia eólica, solar, de biomassa, hidrelétrica e oceânica – gerando menores emissões de GEE e impacto ambiental e mudanças no comportamento da sociedade;
- Agenda sobre uso mais eficiente de energia – há no Brasil uma série de programas que objetivam o uso mais eficiente de energia, dentre os quais se destacam o CONPET (Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural) e o PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica); e
- Variação de produção em setores intensivos no uso de energia – as perspectivas de crescimento do setor de ferro-ligas, siderurgia e de transportes fariam pressões sobre a demanda de energia.

A discussão anterior permite que se tracem cenários para a questão energética no Brasil, conforme definido a seguir. As premissas do Cenário Tendencial sugerem uma média entre os cenários IA e IB.

- **Cenário I:** grande desenvolvimento tecnológico e crescimento econômico, no Brasil e no mundo;
- **Cenário IA:** com abundância de petróleo e gás natural (utilizando reservas do pré-sal);
- **Cenário IB:** com uso intensivo de energia renovável (Biomassa; Etanol; Hidroelétricas – Cenário Verde).

Tabela 41: Exercício de Projeção da Oferta Interna Bruta de Energia: CENÁRIO IA

	2015	2020	2025	2030
Não Renovável	57,93%	60,44%	62,95%	65,45%
Renovável	42,07%	42,07%	42,07%	42,07%

Obs: Premissas: Uso do Cenário IA e projeções com base no comportamento passado da série (estrutura de oferta do início dos anos 2000)



Tabela 42: Exercício de Projeção da Oferta Interna Bruta de Energia: CENÁRIO IB

	2015	2020	2025	2030
Não Renovável	47,75%	43,15%	38,56%	33,96%
Renovável	52,25%	56,85%	61,44%	66,04%

Obs: Premissas: Uso do Cenário IB e projeções com base no comportamento passado da série (estrutura de oferta do início dos anos 2000)

7.2.2.9. Microrregiões

Para a operacionalização do módulo microrregional, foram utilizadas premissas para as trajetórias dos componentes das contas regionais atreladas a dinâmicas futuras relativamente consolidadas, tomando-se o cuidado de se considerarem processos incrementais. Assim, as principais hipóteses de trabalho podem ser resumidas da seguinte forma:

1. O consumo cresce com dinâmica do mercado de trabalho;
2. Dada a dinâmica populacional, projeta-se a manutenção do gasto do governo *per capita* observado no período recente em cada microrregião;
3. Mantém-se também a relação investimento *per capita* microrregional – entretanto, projetos estruturantes cujo investimento já está em andamento foram alocados para microrregiões específicas;
4. As áreas exportadoras dentro de cada Estado mantiveram suas participações nas exportações dos produtos estaduais específicos ao longo do período de projeção.

7.2.3. Resultados

Nesta seção estão apresentados os resultados para a trajetória do crescimento setorial esperado para os próximos anos na economia brasileira, no contexto do Cenário Tendencial. A pergunta que se coloca é a seguinte: em um novo ciclo de crescimento da economia brasileira, sustentado por taxas de crescimento relativamente mais modestas em relação às taxas históricas de crescimento prevaletentes nos períodos de expansão do Pós-Guerra, quais setores/produtos seriam os responsáveis pelo dinamismo da economia?

Projeta-se uma taxa média de crescimento do PIB de 3,70% a.a. para o período compreendido entre 2010 e 2031 de acordo com o cenário básico. A taxa média de crescimento da produção (Valor Bruto da Produção) para o mesmo período seria de 3,59% a.a. Decompondo os resultados por grupos de produto e considerando o grau de intensidade tecnológica nos diversos segmentos da indústria de transformação, observa-se que este ciclo deve ser puxado pelo crescimento da produção de produtos industriais de alta intensidade tecnológica (4,04% a.a.) e de bens públicos (4,02%). Nota-se também que os produtos dos segmentos da indústria



de transformação com média intensidade tecnológica (3,74% a.a.) apresentam desempenho acima da média, conforme é assinalado na Tabela 43:

Tabela 43: Taxa Média de Crescimento Anual da Produção, 2010-2030 (% a.a.)

Segmentos da Economia	Valor Bruto da Produção (R\$ milhões de 2007)		Variação % ao ano
	2007	2030	
Recursos Naturais	338.023	723.919	3,37
Baixa intensidade tecnológica	524.574	1.031.294	2,98
Média intensidade tecnológica	656.850	1.529.960	3,74
Alta intensidade tecnológica	738.800	1.837.569	4,04
Serviços	1.839.471	3.977.076	3,41
Administração Pública	525.022	1.300.304	4,02
TOTAL	4.622.740	10.400.122	3,59

Os aspectos regionais da evolução dos valores de PIB, população e PIB per capita projetada pelo modelo para o período 2010 a 2030 são apresentados a seguir. As informações relevantes para as Unidades da Federação estão reunidas em três tabelas básicas (Tabela 44, Tabela 45 e Tabela 46), apresentadas nesta seção. A primeira refere-se aos valores do PIB agregado, a segunda aos valores projetados de população e a terceira aos valores de PIB per capita.



Tabela 44: Evolução do PIB por Estado e por Região.

UF / Grandes Regiões	PIB (Reais Milhões de 2010)					Variação % aa por Período				% s/Total Brasil	
	2010	2015	2020	2025	2030	2010-2015	2015-2030	2020-2025	2025-2030	2010	2010-2030
Rondônia	21.880	26.764	32.900	39.809	47.484	4,11	4,21	3,89	3,59	0,60%	0,66%
Acre	8.297	10.261	12.788	15.647	18.806	4,34	4,50	4,12	3,75	0,23%	0,27%
Amazonas	56.031	67.101	79.798	94.722	112.157	3,67	3,53	3,49	3,44	1,52%	1,46%
Roraima	6.034	7.459	9.250	11.271	13.498	4,33	4,40	4,03	3,67	0,16%	0,19%
Pará	69.800	86.651	101.530	117.215	134.788	4,42	3,22	2,91	2,83	1,90%	1,68%
Amapá	8.260	10.162	12.451	15.040	17.929	4,23	4,15	3,85	3,58	0,22%	0,25%
Tocantins	16.109	19.699	23.983	28.779	34.078	4,11	4,01	3,71	3,44	0,44%	0,47%
NORTE	186.411	228.097	272.700	322.483	378.740	4,12	3,64	3,41	3,27	5,07%	4,98%
Maranhão	46.678	56.441	66.905	78.523	91.545	3,87	3,46	3,25	3,12	1,27%	1,16%
Piauí	20.672	25.305	31.415	38.323	45.911	4,13	4,42	4,06	3,68	0,56%	0,65%
Ceará	73.469	88.655	108.221	130.258	154.488	3,83	4,07	3,78	3,47	2,00%	2,10%
Rio Grande do Norte	30.518	36.536	44.784	54.098	64.265	3,67	4,16	3,85	3,50	0,83%	0,87%
Paraíba	31.517	38.415	47.149	57.029	67.952	4,04	4,18	3,88	3,57	0,86%	0,94%
Pernambuco	86.363	104.761	129.746	156.893	186.823	3,94	4,37	3,87	3,55	2,35%	2,60%
Alagoas	23.631	28.428	34.251	40.774	47.964	3,77	3,80	3,55	3,30	0,64%	0,63%
Sergipe	23.576	28.436	34.867	42.074	49.977	3,82	4,16	3,83	3,50	0,64%	0,68%
Bahia	147.060	176.474	210.066	247.538	289.260	3,71	3,55	3,34	3,16	4,00%	3,69%
NORDESTE	483.484	583.451	707.404	845.510	998.185	3,83	3,93	3,63	3,38	13,15%	13,32%
Minas Gerais	342.005	414.909	493.896	581.894	680.937	3,94	3,55	3,33	3,19	9,31%	8,80%
Espírito Santo	83.102	100.248	117.081	135.680	156.767	3,82	3,15	2,99	2,93	2,26%	1,91%
Rio de Janeiro	419.467	514.895	625.201	743.966	874.165	4,18	3,96	3,54	3,28	11,41%	11,80%
São Paulo	1.210.894	1.477.697	1.781.846	2.131.778	2.533.938	4,06	3,81	3,65	3,52	32,96%	34,31%
SUDESTE	2.055.468	2.507.749	3.018.024	3.593.318	4.245.807	4,06	3,77	3,55	3,39	55,94%	56,82%
Paraná	217.106	260.686	309.122	363.656	425.199	3,73	3,47	3,30	3,18	5,91%	5,39%
Santa Catarina	148.991	180.586	216.737	257.982	305.200	3,92	3,72	3,55	3,42	4,05%	4,05%
Rio Grande do Sul	241.196	291.402	346.864	409.231	479.993	3,85	3,55	3,36	3,24	6,56%	6,19%
SUL	607.293	732.674	872.723	1.030.869	1.210.392	3,83	3,56	3,39	3,26	16,52%	15,63%
Mato Grosso do Sul	40.288	48.491	57.723	67.869	79.112	3,78	3,55	3,29	3,11	1,10%	1,01%
Mato Grosso	65.073	78.265	90.514	103.688	118.320	3,76	2,95	2,75	2,68	1,77%	1,38%
Goiás	92.148	110.061	132.438	157.337	184.644	3,62	3,77	3,51	3,25	2,51%	2,40%
Distrito Federal	144.799	175.495	217.489	265.078	316.920	3,92	4,38	4,04	3,64	3,94%	4,46%
CENTRO-OESTE	342.308	412.312	498.164	593.972	698.996	3,79	3,86	3,58	3,31	9,32%	9,25%
BRASIL	3.674.964	4.464.283	5.369.015	6.386.152	7.532.120	3,97	3,76	3,53	3,36	100,0%	100,0%



Tabela 45: Evolução da População por Estado e por Região.

UF / Grandes Regiões	População					Variação % aa por Período				% s/BR em 2010	Contri- buição 2010 a 2030
	2010	2015	2020	2025	2030	2010-2015	2015-2030	2020-2025	2025-2030		
Rondônia	1.562.409	1.550.268	1.592.765	1.622.130	1.644.237	0,16	0,54	0,37	0,27	0,82%	0,31%
Acre	733.559	739.339	784.685	816.019	839.609	0,16	1,20	0,79	0,57	0,38%	0,41%
Amazonas	3.483.985	3.620.751	3.835.051	3.983.134	4.094.614	0,77	1,16	0,76	0,55	1,83%	2,35%
Roraima	450.479	458.123	493.765	518.394	536.935	0,34	1,51	0,98	0,71	0,24%	0,33%
Pará	7.581.051	7.893.499	8.341.713	8.651.433	8.884.595	0,81	1,11	0,73	0,53	3,97%	5,01%
Amapá	669.526	685.133	740.272	778.373	807.056	0,46	1,56	1,01	0,73	0,35%	0,53%
Tocantins	1.383.445	1.447.257	1.498.261	1.533.505	1.560.038	0,91	0,70	0,47	0,34	0,73%	0,68%
NORTE	15.864.454	16.394.370	17.286.512	17.902.988	18.367.084	0,66	1,07	0,70	0,51	8,32%	9,62%
Maranhão	6.574.789	6.636.516	6.889.031	7.063.522	7.194.881	0,19	0,75	0,50	0,37	3,45%	2,38%
Piauí	3.118.360	3.254.570	3.359.524	3.432.049	3.486.646	0,86	0,64	0,43	0,32	1,63%	1,41%
Ceará	8.452.381	8.969.681	9.368.363	9.643.858	9.851.254	1,20	0,87	0,58	0,43	4,43%	5,37%
Rio Grande do Norte	3.168.027	3.270.875	3.398.303	3.486.356	3.552.644	0,64	0,77	0,51	0,38	1,66%	1,48%
Paraíba	3.766.528	3.887.066	3.999.172	4.076.638	4.134.956	0,63	0,57	0,38	0,28	1,97%	1,41%
Pernambuco	8.796.448	9.136.949	9.448.525	9.663.828	9.825.911	0,76	0,67	0,45	0,33	4,61%	3,95%
Alagoas	3.120.494	3.278.124	3.395.056	3.475.858	3.536.687	0,99	0,70	0,47	0,35	1,64%	1,60%
Sergipe	2.068.017	2.169.972	2.255.636	2.314.830	2.359.393	0,97	0,78	0,52	0,38	1,08%	1,12%
Bahia	14.016.906	15.210.625	15.762.568	16.143.967	16.431.089	1,65	0,72	0,48	0,35	7,35%	9,27%
NORDESTE	53.081.950	55.814.378	57.876.178	59.300.906	60.373.461	1,01	0,73	0,49	0,36	27,82%	27,99%
Minas Gerais	19.597.330	20.823.324	21.575.430	22.095.145	22.486.393	1,22	0,71	0,48	0,35	10,27%	11,10%
Espírito Santo	3.514.952	3.633.470	3.770.989	3.866.017	3.937.554	0,67	0,75	0,50	0,37	1,84%	1,62%
Rio de Janeiro	15.989.929	16.598.863	17.164.277	17.554.984	17.849.115	0,75	0,67	0,45	0,33	8,38%	7,14%
São Paulo	41.262.199	43.195.489	44.728.500	45.787.831	46.585.310	0,92	0,70	0,47	0,35	21,63%	20,44%
SUDESTE	80.364.410	84.251.146	87.239.196	89.303.977	90.858.372	0,95	0,70	0,47	0,35	42,12%	40,30%
Paraná	10.444.526	11.103.602	11.497.338	11.769.414	11.974.237	1,23	0,70	0,47	0,35	5,48%	5,87%
Santa Catarina	6.248.436	6.401.244	6.672.179	6.859.400	7.000.342	0,48	0,83	0,56	0,41	3,28%	2,89%
Rio Grande do Sul	10.693.929	11.165.168	11.406.460	11.573.196	11.698.716	0,87	0,43	0,29	0,22	5,61%	3,86%
SUL	27.386.891	28.670.014	29.575.977	30.202.010	30.673.295	0,92	0,62	0,42	0,31	14,37%	12,62%
Mato Grosso do Sul	2.449.024	2.465.010	2.565.104	2.634.270	2.686.339	0,13	0,80	0,53	0,39	1,28%	0,91%
Mato Grosso	3.035.122	3.191.440	3.371.570	3.496.041	3.589.746	1,01	1,10	0,73	0,53	1,59%	2,13%
Goiás	6.003.788	6.235.307	6.566.222	6.794.890	6.967.034	0,76	1,04	0,69	0,50	3,15%	3,70%
Distrito Federal	2.570.160	2.828.097	3.032.352	3.173.494	3.279.748	1,93	1,40	0,91	0,66	1,35%	2,73%
CENTRO-OESTE	14.058.094	14.719.854	15.535.248	16.098.695	16.522.867	0,92	1,08	0,72	0,52	7,37%	9,47%
BRASIL	190.755.799	199.849.762	207.513.111	212.808.576	216.795.079	0,94	0,76	0,51	0,37	100,0%	100,0%



Tabela 46: Evolução do PIB per Capita por Estado e por Região.

UF / Grandes regiões	PIB per Capita (Reais de 2010)					Variação % aa por Período			
	2010	2015	2020	2025	2030	2010-2015	2015-2030	2020-2025	2025-2030
Rondônia	14.004,02	17.264,11	20.655,90	24.541,19	28.879,05	4,27	3,65	3,51	3,31
Acre	11.310,61	13.878,61	16.296,99	19.174,80	22.398,52	4,18	3,26	3,31	3,16
Amazonas	16.082,45	18.532,34	20.807,55	23.780,77	27.391,35	2,88	2,34	2,71	2,87
Roraima	13.394,63	16.281,65	18.733,61	21.742,15	25.138,98	3,98	2,85	3,02	2,95
Pará	9.207,17	10.977,51	12.171,36	13.548,62	15.170,98	3,58	2,09	2,17	2,29
Amapá	12.337,09	14.832,16	16.819,49	19.322,36	22.215,31	3,75	2,55	2,81	2,83
Tocantins	11.644,12	13.611,27	16.007,22	18.766,81	21.844,34	3,17	3,30	3,23	3,08
NORTE	11.750,23	13.913,13	15.775,31	18.012,80	20.620,58	3,44	2,54	2,69	2,74
Maranhão	7.099,54	8.504,61	9.711,82	11.116,69	12.723,63	3,68	2,69	2,74	2,74
Piauí	6.629,13	7.775,22	9.351,03	11.166,22	13.167,67	3,24	3,76	3,61	3,35
Ceará	8.692,11	9.883,85	11.551,75	13.506,84	15.682,06	2,60	3,17	3,18	3,03
Rio Grande do Norte	9.633,12	11.170,10	13.178,34	15.517,06	18.089,34	3,00	3,36	3,32	3,12
Paraíba	8.367,65	9.882,78	11.789,69	13.989,22	16.433,55	3,38	3,59	3,48	3,27
Pernambuco	9.817,94	11.465,64	13.731,88	16.235,08	19.013,30	3,15	3,67	3,41	3,21
Alagoas	7.572,84	8.672,03	10.088,49	11.730,63	13.561,84	2,75	3,07	3,06	2,94
Sergipe	11.400,29	13.104,32	15.457,72	18.175,85	21.182,14	2,83	3,36	3,29	3,11
Bahia	10.491,62	11.602,02	13.326,89	15.333,16	17.604,43	2,03	2,81	2,84	2,80
NORDESTE	9.108,26	10.453,42	12.222,71	14.257,96	16.533,51	2,79	3,18	3,13	3,01
Minas Gerais	17.451,61	19.925,21	22.891,59	26.335,83	30.282,18	2,69	2,81	2,84	2,83
Espírito Santo	23.642,43	27.590,15	31.047,82	35.095,55	39.813,30	3,14	2,39	2,48	2,55
Rio de Janeiro	26.233,20	31.019,90	36.424,55	42.379,19	48.975,26	3,41	3,26	3,07	2,94
São Paulo	29.346,33	34.209,52	39.836,93	46.557,74	54.393,50	3,11	3,09	3,17	3,16
SUDESTE	25.576,84	29.765,16	34.594,82	40.236,93	46.729,95	3,08	3,05	3,07	3,04
Paraná	20.786,58	23.477,61	26.886,40	30.898,39	35.509,49	2,46	2,75	2,82	2,82
Santa Catarina	23.844,53	28.211,08	32.483,69	37.610,00	43.597,87	3,42	2,86	2,97	3,00
Rio Grande do Sul	22.554,48	26.099,20	30.409,43	35.360,24	41.029,55	2,96	3,10	3,06	3,02
SUL	22.174,59	25.555,41	29.507,83	34.132,46	39.460,78	2,88	2,92	2,95	2,94
Mato Grosso do Sul	16.450,64	19.671,73	22.503,18	25.763,87	29.449,75	3,64	2,73	2,74	2,71
Mato Grosso	21.439,99	24.523,41	26.846,25	29.658,69	32.960,55	2,72	1,83	2,01	2,13
Goiás	15.348,31	17.651,26	20.169,59	23.155,19	26.502,53	2,84	2,70	2,80	2,74
Distrito Federal	56.338,52	62.054,10	71.722,87	83.528,75	96.629,38	1,95	2,94	3,09	2,96
CENTRO-OESTE	24.349,53	28.010,60	32.066,69	36.895,66	42.304,76	2,84	2,74	2,85	2,77
BRASIL	19.265,28	22.338,20	25.873,14	30.008,90	34.743,04	3,00	2,98	3,01	2,97



O Cenário Tendencial para as microrregiões, integrado (e totalmente consistente) ao cenário nacional, foi obtido a partir de projeções conjuntas do modelo EFES e o modelo EFES-REG, que utiliza os coeficientes de uma matriz de insumo-produto interregional para gerar a consistência entre as projeções regionais e as projeções nacionais.

Os resultados da evolução do PIB e PIB per capita para as 558 microrregiões brasileiras estão sintetizados, respectivamente, nos mapas mostrados na Figura 31 e na Figura 32. Estes mapas temáticos apresentam as taxas médias anuais de crescimento das variáveis, considerando-se todo o período de projeção (2010-2030). Como se pode observar, os efeitos de crescimento são bastante heterogêneos no espaço brasileiro, uma vez consideradas as estruturas produtivas específicas de cada microrregião brasileira e sua interdependência espacial.

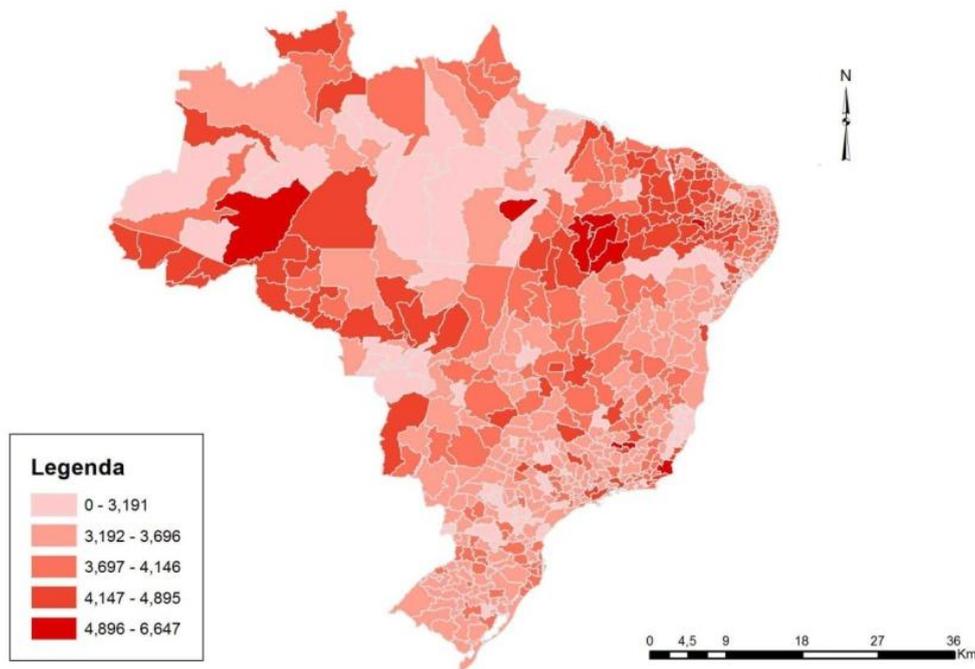


Figura 31: Evolução Microrregional do PIB, 2010-2030 - Taxa Média de Crescimento Anual



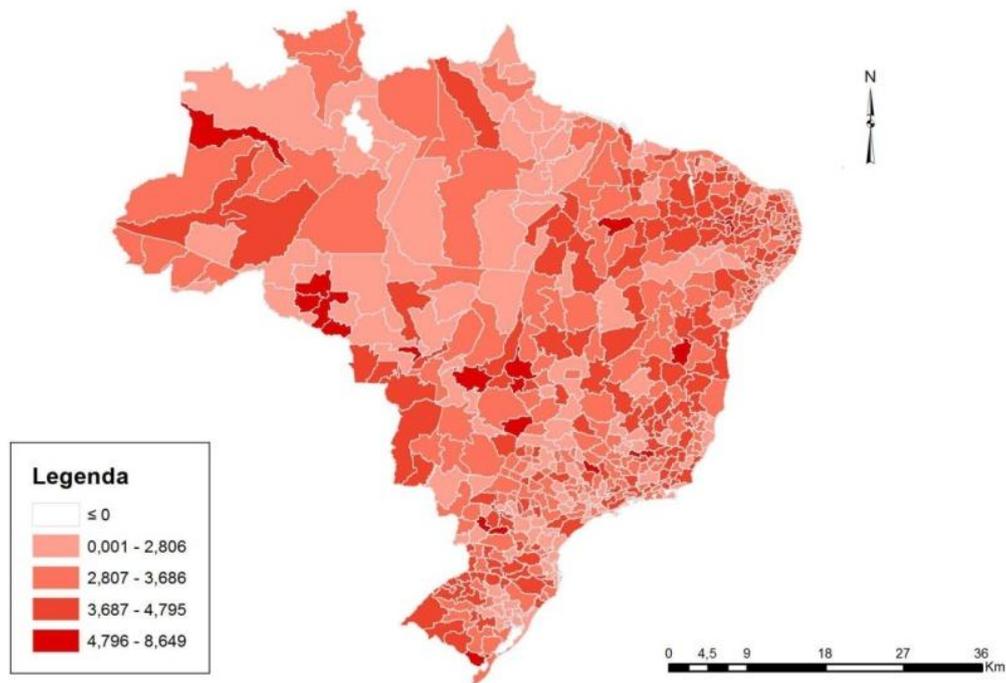


Figura 32: Evolução Microrregional do PIB per Capita, 2010-2030 - Taxa Média de Crescimento Anual

A Figura 33 considera uma tipologia das microrregiões baseada nas características da produção com maior contribuição ao crescimento microrregional. Desta forma, foram identificados os produtos que, no âmbito do Cenário Tendencial, apresentam maior contribuição à taxa de crescimento de cada microrregião e, posteriormente, foram estabelecidas seis categorias:

- Recursos naturais;
- Produtos industriais com baixa intensidade tecnológica;
- Produtos industriais com média intensidade tecnológica;
- Produtos industriais com alta intensidade tecnológica;
- Serviços privados; e
- Serviços públicos.

Em síntese: i) percebe-se a dependência clara da porção setentrional do País em relação aos recursos naturais; ii) há um cinturão de microrregiões, com peso importante de produtos de baixa intensidade tecnológica, orientado para suprir os novos mercados regionais associados à ocupação do Centro-Oeste; iii) as regiões cujo crescimento será capitaneado por produção com alta intensidade tecnológica estão concentradas no “núcleo duro” da economia brasileira,



notadamente no Estado de São Paulo; iv) no Nordeste, o papel da administração pública se mostra determinante no desempenho regional no período de projeção.

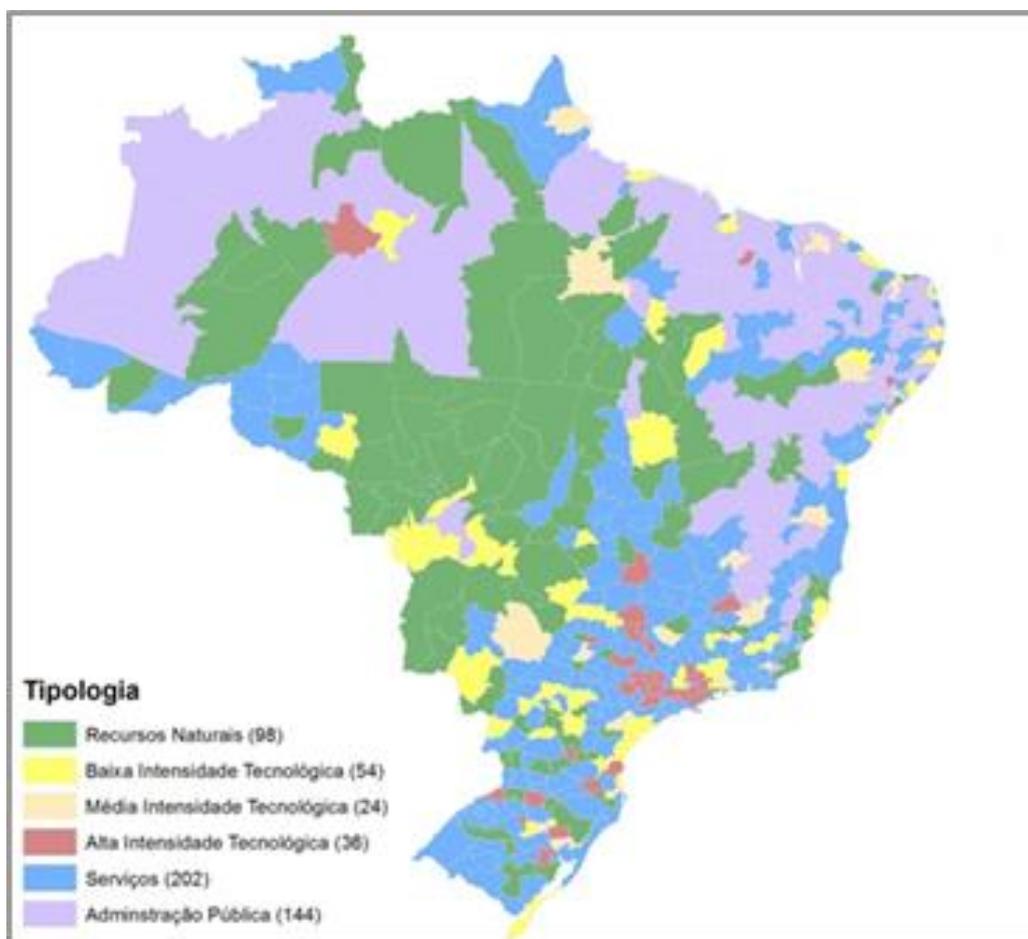


Figura 33: Tipologia dos Produtos que Lideram o Crescimento da Produção Microrregional, 2010-2030 (entre parênteses o número de regiões em que o referido produto lidera o crescimento regional)

7.2.3.1. Análise Diferencial-Estrutural sobre a Competitividade Regional

De acordo com Haddad (1989), a análise Diferencial-Estrutural é uma técnica que procura descrever o crescimento econômico de uma região em termos de sua estrutura produtiva. A lógica do método consiste no fato de que a variável de interesse (emprego/produção/valor adicionado) em determinados setores e regiões é diferente da variável de interesse em outros setores ou regiões distintas, segundo Haddad (1989, p. 249-250):

(...) uma determinada região poderá apresentar um ritmo de crescimento econômico maior do que a média do sistema de regiões, ou porque na sua composição produtiva existe uma preponderância de setores mais dinâmicos, ou porque ela tem uma participação crescente na distribuição regional do emprego, independentemente, de esta expansão estar ocorrendo em setores dinâmicos ou não.



Para aplicar o método, é necessária uma matriz de informações sobre uma variável básica, em ao menos dois períodos de tempo. Assim será elaborada uma matriz E_{ij} com os dados do emprego, em que i é um subsetor da macrorregião j . Utilizando a modificação proposta por Esteban-Marquillas (1972), o crescimento do emprego regional pode ser dividido em quatro componentes: variação regional (R), variação proporcional (P), variação diferencial (D') e efeito alocação (A), que formam o modelo do método diferencial-estrutural modificado:

$$\sum_i E_{ij}^1 - \sum_i E_{ij}^0 = R + P + D' + A$$

A partir desses componentes será possível identificar se uma unidade da Federação é ou não especializada nos setores para os quais dispõe de vantagens competitivas. São possíveis as alternativas expostas na Tabela 47. Considera-se que um subsetor é dinâmico quando são positivos os efeitos Proporcional e Diferencial Modificado, ou seja, quando a região é especializada e tem vantagens comparativas naquela atividade (visualmente, são os pontos assinalados no Quadrante I).

Tabela 47: Possíveis resultados da Análise Diferencial-Estrutural para cada unidade da Federação

Quadrantes	Tipologia	Efeito Alocação (A)	Componentes	
			Especialização (P)	Vantagem Competitiva (D')
I	Vantagem Competitiva Especializada	+	+	+
II	Vantagem Competitiva Não-Especializada	-	-	+
III	Desvantagem Competitiva Não-Especializada	+	-	-
IV	Desvantagem Competitiva Especializada	-	+	-

(1) Os sinais referem-se ao resultado positivo (+) ou negativo (-) para as variáveis A, P e D'.

(2) Para a Figura 34.

Fonte: HADDAD (1989, p.276)

Já os pontos assinalados no Quadrante III, em oposição, são setores em estado de estagnação, pois possuem baixas taxas de crescimento e baixa participação na região analisada. Os pontos situados no Quadrante IV revelam os subsetores que, embora ainda apresentem grande participação na economia da região, têm baixas taxas de crescimento; enquanto aqueles localizados no Quadrante II são setores que tendem a ser dinâmicos, pois apresentam taxas de crescimento acima da média e, portanto deverão ocupar uma proporção maior da economia da região no futuro.



A partir do método de Análise Diferencial-Estrutura Ampliado, foi possível fazer uma análise para os seguintes setores: Agropecuária, Indústria Extrativa, Indústria Geral e Serviços. Tal análise tomou por base os anos de 2007 (observado) e o ano de 2030 (proveniente do cenário tendencial). Os resultados espacializados da análise diferencial para as microrregiões são apresentados na Figura 34.

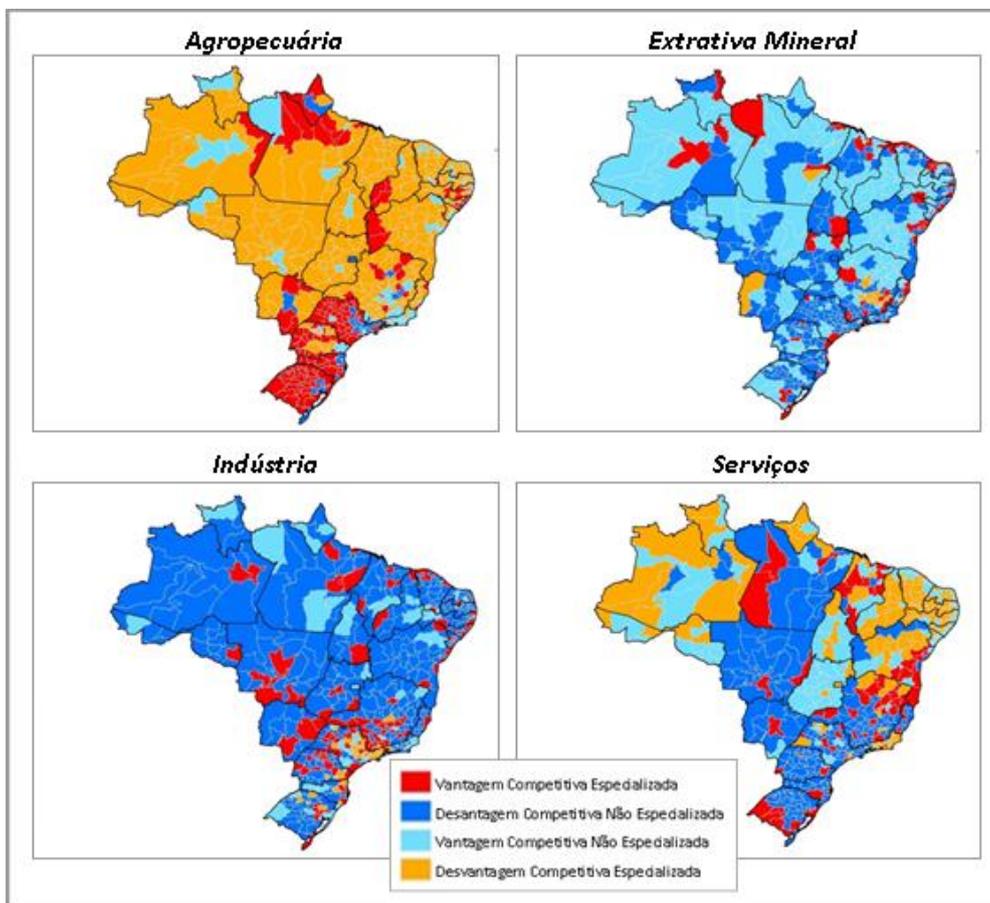


Figura 34: Distribuição espacial da tipologia *shift-share*

Os resultados agregados mostram que a maioria das microrregiões brasileiras apresenta a atividade agropecuária como setor de especialização em suas atividades. Para o setor Agropecuário percebe-se que o Quadrante I (setores que têm vantagem competitiva e são especializados) é formado por microrregiões, em sua maioria, pertencentes aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul. O Quadrante IV (setores que não têm vantagem competitiva e não são especializados no setor agropecuário) está distribuído por grande parte do território nacional. É possível verificar uma dicotomia entre os resultados dos quadrantes I e IV, ou seja, traçando uma linha imaginária na divisa do estado de São Paulo com Minas Gerais é possível verificar dois regimes espaciais. O primeiro ao norte de São Paulo, que conta com um número expressivo de microrregiões situadas no



Quadrante IV; e um segundo regime espacial ao Sul de São Paulo (inclusive com este Estado), que tem um grande número de regiões situadas no Quadrante I.

Em relação ao Quadrante II (setores com vantagem competitiva, mas não especializados) e ao Quadrante III (setores com desvantagem competitiva e não especializados) há um número pequeno de microrregiões localizadas neste quadrante e a distribuição espacial é bastante espalhada pelo território. Um ponto que vale a pena ressaltar é situação do Estado do Rio de Janeiro que tem a maioria de suas microrregiões localizadas no Quadrante II (setores com vantagem competitiva e não especializado).

Para o setor Extrativo Mineral, percebe-se um padrão bastante diferente do padrão espacial do setor agropecuário. Verifica-se que as regiões especializadas na atividade extrativa mineral estão concentradas na região central de Minas Gerais (regiões com especialização no setor, mas com desvantagem competitiva – Quadrante IV) e faixas litorâneas na maioria dos estados brasileiros (regiões com especialização e vantagem competitiva – Quadrante I). O resultado majoritário é o de microrregiões situadas nos quadrantes II e III. Na porção Centro-Sul do país é possível verificar um regime espacial com regiões que têm desvantagem competitiva e não são especializadas no setor extrativo mineral.

Para o setor Industrial, o resultado do método *shift-share* evidencia o padrão de especialização e vantagem competitiva (Quadrante I) das regiões metropolitanas. Esse resultado pode ser evidenciado, principalmente, pelos resultados das regiões metropolitanas de Minas Gerais, São Paulo, Porto Alegre e Curitiba. Tal resultado se repete nas microrregiões em que as capitais de estado estão localizadas. Exemplo desse resultado pode ser visto na maioria dos estados da região Nordeste. Os resultados também mostram o padrão heterogêneo do setor industrial na economia brasileira, uma vez que há um grande número de microrregiões localizadas no Quadrante III.

Para o setor Serviços é possível perceber o resultado dos estados da região Sul e Sudeste (principalmente São Paulo e Minas Gerais). Nesses estados a grande maioria das microrregiões está classificada no padrão de desvantagem competitiva e não especializada (Quadrante III). Outro regime espacial que vale a pena ressaltar é o apresentado pelas microrregiões localizadas no interior dos estados do Nordeste. Os resultados mostram que tais microrregiões apresentam desvantagem competitiva e são especializada no setor (Quadrante IV). Este padrão também ocorre no Estado do Rio de Janeiro e no Amapá. O regime espacial do Quadrante I (vantagem competitiva e especialização) se encontra espalhado pelo território nacional. Entretanto, é importante ressaltar que o regime está mais presente na porção Sudeste-Sul do país.



7.3. Impactos da crise de 2009 sobre a demanda por serviços de transportes

A crise econômico-financeira mundial, desencadeada a partir do segundo semestre de 2008, significou uma inflexão da trajetória de crescimento da economia brasileira, que entre 2006 e 2008 cresceu a uma taxa média anual de cerca de 5%. Números do IBGE revelaram que em 2009 o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) foi negativo, -0,6%. Os efeitos da retração econômica sobre os setores industriais do país estão ligados não somente à retração do mercado externo, mas também à própria desaceleração no mercado interno.

Os impactos da crise sobre a demanda por serviços de transporte podem ser explicados por condicionantes estruturais da economia, como a utilização dos serviços de transportes pelos setores econômicos, assim como pelos setores mais afetados pela crise, como os exportadores de bens *tradables*. Logo, se os setores mais intensivos no uso desse tipo de serviço forem os mais afetados pela crise, maiores serão os impactos na demanda por transportes.

Os indicadores da Tabela 48 mostram que a crise de 2008/2009 afetou principalmente o investimento e as exportações. As projeções do modelo *Dynamic Stochastic General Equilibrium* (DSGE) apontam para uma trajetória de recuperação do investimento no triênio 2010-12, consistente com a taxa de crescimento observada em 2008. As exportações devem crescer a taxas aceleradas de 2010 a 2015, rompendo um período de relativa estagnação em 2008 e queda expressiva em 2009.

Tabela 48: Indicadores macroeconômicos (variação % real a.a.)

Indicadores Macroeconômicos (Variação % real a.a.)	2010 - 2012	2013 - 2015
PIB	4,66	5,14
Consumo das Famílias	5,11	4,33
Investimento	11,96	4,34
Consumo do Governo	5,11	4,33
Exportações	10,14	13,97
Importações	21,00	8,11

Fonte: Modelo Dynamic Stochastic General Equilibrium (2010-2015)

A dinâmica macroeconômica e setorial do período das projeções 2010-15 implicam impactos específicos sobre a demanda por serviços de transportes. O comportamento das exportações e da absorção interna (famílias, investimentos e governo) determina certa dinâmica setorial na economia, e esta, por sua vez, espalha seu impacto por cadeias produtivas (insumo-produto), o que implica que o efeito sobre um setor vai repercutir de forma disseminada pelos demais



setores da economia, dependendo da intensidade das ligações entre eles (interdependências de compras e/ou vendas de insumos e produtos).

Os serviços de transporte são tipicamente *non-tradables*, de forma que a quase totalidade de seu consumo ocorre internamente. Este consumo pode ser tanto diretamente, como insumo produtivo, como indiretamente, como margem de transporte (deslocamento interno entre local de produção e de consumo, inclusive até os pontos de exportação). Além disso, as importações de serviços de transporte são pouco significativas, o que indica que há pouca possibilidade de substituição doméstica destes serviços. Assim, o impacto da crise, e do cenário de recuperação até 2015, sobre a demanda por serviços de transporte ocorre através da utilização dos serviços de transporte na economia interna (como insumos no processo produtivo e como margem de transporte), e também no deslocamento da produção para os pontos de exportação (portos, aeroportos e outros).

Para obter um quadro consistente destes impactos, que leve em conta as interdependências dos setores e suas composições nos componentes da demanda final (exportações, consumo das famílias, investimento, consumo do governo e estoques), foi utilizado o modelo *Economic Forecasting Equilibrium System* (EFES). O modelo é alimentado por informações econômicas disponíveis anualmente, entre 2008 e 2009, e a partir de 2010 até 2015 por um cenário macroeconômico. Deste modo, ao se analisarem os resultados de 2009, parte-se de um retrato da economia brasileira incorporando os efeitos do cenário econômico observados entre 2008 e 2009.

As simulações com o modelo foram construídas inicialmente com dois conjuntos de choques (macro e setoriais), para os anos de 2008 e 2009. O primeiro conjunto (macro) engloba as variações percentuais do consumo das famílias, do consumo do governo, dos investimentos e das importações. O cálculo dessas variações teve como fonte primária as Contas Nacionais do IBGE (Tabela 48).

O segundo conjunto compreende as variações nas exportações setoriais (índices de quantum da FUNCEX) e dos preços das importações (FUNCEX) para 2008 e 2009 (Tabela 49). Assim, têm-se duas simulações iniciais com o modelo EFES para projetar o equilíbrio em 2009. Essas duas simulações geram os resultados setoriais e um novo ano base do modelo para o final de 2009. Para acomodar os resultados já observados para a economia brasileira nesses anos, são tomados como exógenos os números da variação percentual do PIB, do Investimento, do Consumo do Governo e das Importações; e o Consumo das Famílias ajusta-se endogenamente. As simulações do cenário de 2010 a 2015 partem do equilíbrio projetado no final de 2009, representando mais seis simulações encadeadas de forma recursiva, gerando novos conjuntos de resultados.



Tabela 49: Variações percentuais do quantum exportado e do preço importado

Produtos	Exportações (var. % quant.)		Importações (var. % quant.)	
	2008	2009	2008	2009
Agropecuária	-1,9	10,5	40,9	-19,8
Extração de Petróleo	2,8	21,2	49,1	-39,3
Minerais Metálicos	5,1	-11,7	-2,8	-27,3
Minerais não-Metálicos	-2,3	-16,6	52,1	-28,2
Alimentos e Bebidas	-1,6	-1,0	26,0	-10,7
Têxteis	-4,8	-19,2	8,3	-3,6
Vestuário e Acessórios	-27,5	-24,7	10,9	1,9
Indústria de couro e calçados	-16,9	-16,4	7,9	6,1
Madeira	-27,8	-32,8	15,6	-11,5
Papel e Celulose	6,7	13,1	10,7	-9,1
Combustíveis	-4,9	-13,3	44,7	-38,6
Químicos	-7,8	4,2	35,0	-8,5
Borracha e Plástico	-4,0	-17,1	12,6	-6,1
Produtos de Minerais não-Metálicos	-20,2	-24,9	13,3	0,9
Metalurgia Básica	-6,2	-11,4	10,1	-20,5
Produtos de Metal	6,8	-24,3	10,6	0,4
Máquinas e Equipamentos	-2,1	-38,8	9,7	2,5
Máquinas para Escritório	-13,7	-5,2	3,6	-0,6
Máquinas e Material Elétrico	-0,3	-24,4	9,6	-1,4
Material Eletrônico	-4,2	-29,3	9,8	0,9
Equipamentos Médico-Hospitalares	-2,8	-17,3	7,6	-10,4
Veículos Automotores	-4,6	-40,9	10,1	1,8
Equipamentos de Transporte	12,8	-46,3	9,0	1,0
Móveis e Indústrias Diversas	-6,2	-21,2	14,1	3,2
Outras Indústrias	-2,5	-10,8	22,0	-10,2

Fonte: FUNCEX

Dessa forma, os resultados obtidos permitem projetar tanto o impacto da crise 2008/2009 como do período de projeção (2010/2015) sobre a atividade econômica dos diversos setores da economia e, por conseguinte, sobre o setor de Transportes. Em termos agregados, a associação do crescimento do setor de Transportes com o crescimento do PIB, a partir dos resultados das simulações, indica um comportamento heterogêneo; na crise de 2009 o setor sofre uma queda maior que a do PIB nacional; de 2010 a 2012 a taxa média é próxima da taxa nacional; e de 2013 a 2015 o setor cresce acima da média nacional. Assim, a “elasticidade implícita” dos transportes em relação ao PIB (que na média de 2009 a 2015 está em torno de 1,3) atinge 2,75 em 2009, o que indica que esse ano representa um ano atípico e temporário quanto à dinâmica de crescimento do setor.



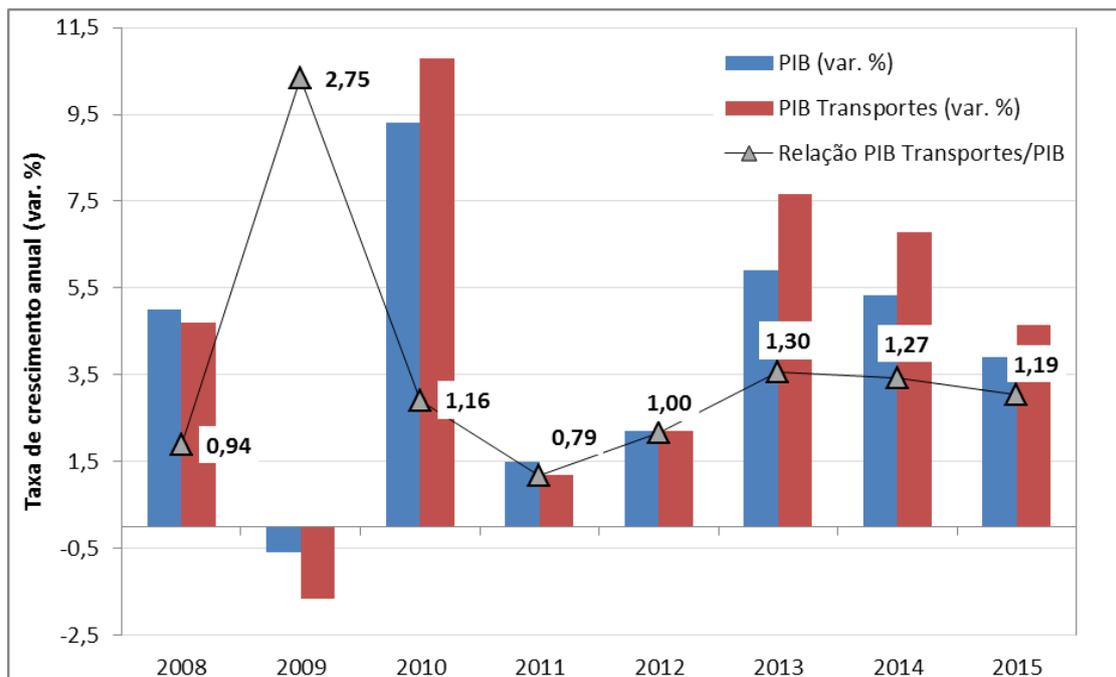


Figura 35: Crescimento do PIB e do setor de Transportes de 2008 a 2015
(Fonte: base de dados do modelo EFES)

A projeção de impacto sobre a demanda por serviços de transporte está relacionada à dinâmica setorial. A Tabela 50 e a Tabela 51 apresentam as variações da demanda setorial por transportes para uso direto em 2009 e nos períodos 2010-12 e 2013-15, respectivamente, destacando-se os 20 setores que mais diminuíram sua demanda e os 20 setores que mais a elevaram. É possível observar que o desempenho negativo em 2009 foi dominado, principalmente, pelos seguintes setores: caminhões e ônibus, outros equipamentos de transporte, produtos da madeira e minério de ferro. Apesar da contração da demanda de serviços nesse ano, nota-se uma trajetória de recuperação ampla da demanda de transporte nos períodos subsequentes. Portanto, os resultados mostram que a crise de 2009 representou um choque temporário na demanda por serviços de transporte, que tende a se recuperar e crescer acima da taxa média de crescimento da economia nos próximos anos.



Tabela 50: Projeção da variação da demanda por transportes por setor em 2009, nos setores com as variações mais significativas

Produto	var. %	Produto	var. %
36 CaminhOnibus	-16,81	16 ProdQuimicos	8,05
38 OutEqTransp	-16,55	12 CelulosPapel	6,46
11 ProdMadeira	-10,16	22 QuimicosDive	5,89
04 MinerioFerro	-9,75	19 DefAgricolas	5,00
41 OutrosSIUP	-8,59	20 PerfumarOut	4,73
05 OutIndExtrat	-7,16	18 ProdFarma	4,63
24 Cimento	-7,04	33 MatEletroOut	4,18
26 FabAcoDeriv	-5,84	17 ResinaElasto	3,47
25 OutPrMNaomet	-5,59	07 ProdFumo	3,32
37 PecVeicAutom	-5,44	30 Eletrodomest	3,22
27 MetNaoFeros	-5,02	01 AgricultOut	3,16
29 MaqEquipManu	-4,90	08 Texteis	2,95
03 PetroleoGas	-4,76	09 ArtVestuario	2,68
31 EscrInformat	-2,68	53 OutrosServic	2,37
21 TintasOut	-2,68	50 ServPrestEmp	2,37
28 ProdMetal	-2,66	48 ServManutRep	2,18
42 Construcão	-2,04	06 AlimentBebid	1,62
35 AutomUtilita	-1,98	51 EducMercant	1,59
14 RefPetroleo	-1,78	54 EducPublica	1,57
43 Comercio	-1,65	55 SaudePublica	1,57
23 BorracPlast	-0,75	56 AdmPubSegSoc	1,56
02 PecuariaPesc	-0,36	47 ServImobAlug	1,51
49 ServAlojAlim	-0,27	10 CouroCalcado	1,16

Fonte: Resultados das simulações com o modelo EFES



Tabela 51: Projeção da variação da demanda por transportes por setor em 2010-12 e 2013-15

Setor	2010-2012 (var. %)	Setor	2013-2015 (var. %)
36 CaminhOnibus	11,50	38 OutEqTransp	10,90
41 OutrosSIUP	11,00	53 OutrosServic	9,10
24 Cimento	9,30	12 CelulosPapel	8,50
25 OutPrMNaomet	7,60	22 QuimicosDive	8,40
31 EscrInformat	7,40	10 CouroCalcado	7,90
11 ProdMadeira	7,30	17 ResinaElasto	7,90
53 OutrosServic	6,90	37 PecVeicAutom	7,60
21 TintasOut	6,80	50 ServPrestEmp	7,60
29 MaqEquipManu	6,10	04 MinerioFerro	7,50
50 ServPrestEmp	5,80	05 OutIndExtrat	7,40
42 Construcão	5,60	11 ProdMadeira	7,40
28 ProdMetal	5,40	26 FabAcoDeriv	7,30
02 PecuariaPesc	5,20	36 CaminhOnibus	7,30
56 AdmPubSegSoc	5,10	49 ServAlojAlim	7,30
55 SaudePublica	5,10	27 MetNaoFerros	7,20
54 EducPublica	5,10	16 ProdQuimicos	7,10
35 AutomUtilita	5,00	23 BorrachaPlast	6,70
04 MinerioFerro	4,80	19 DefAgricolas	6,70
43 Comercio	4,80	32 MaqEletriOut	6,70
26 FabAcoDeriv	4,70	33 MatEletroOut	6,70
51 EducMercant	4,60	01 AgricultOut	6,50
12 CelulosPapel	4,40	48 ServManutRep	6,50
38 OutEqTransp	4,40	07 ProdFumo	6,50
39 IndDiversas	4,20	43 Comercio	6,40
10 CouroCalcado	4,10	15 Alcool	6,20

Fonte: Base de dados do modelo EFES



8. PNLT: Revisão do portfólio de investimentos

O principal resultado do processo de revisão e atualização das metas do PNLT, objeto do presente Estudo, é o portfólio de investimentos atualizado. Nesse portfólio são apresentados os projetos prioritários e as principais informações relacionadas a eles.

O portfólio de investimentos apresentado a seguir é resultado da análise de uma lista contendo 1.167 projetos, cuja metodologia de elaboração é descrita no item 8.1. A definição dos custos de projetos encontra-se no item 8.2. Todos os projetos foram agrupados para permitir a análise dos impactos de sua implementação, conforme descrito no item 8.3. Em seguida, a avaliação dos projetos é brevemente descrita no item 8.4, enquanto que a definição do período recomendado de implantação é objeto do item 8.5. O denominado *portfólio prioritário*, resultante dessa avaliação, contendo apenas os projetos considerados economicamente viáveis, é apresentado no item 0. As análises de impactos dos agrupamentos são apresentadas no item 8.7 e a análise do impacto dos projetos na oferta modal é descrita no item 8.8. Os últimos itens, 8.9 e 8.10, abordam, respectivamente, os impactos na demanda e as fontes de financiamento dos projetos.

8.1. Análise dos projetos candidatos ao portfólio do PNLT 2011

A metodologia geral adotada para a elaboração do PNLT 2011 abrange os mesmos passos adotados em versões anteriores do Plano, adicionando-se, porém, informações complementares que subsidiaram a indicação de projetos passíveis de incorporação ao Portfólio de Investimentos.

O trabalho inicial para a análise dos projetos candidatos ao Portfólio de Investimentos 2011 ou, como aqui denominado, Portfólio de Projetos, foi a organização e a conciliação entre os pleitos registrados na SPNT, os projetos não implementados de versões anteriores do PNLT e a relação dos projetos de empreendimentos de infraestrutura regional de transportes



constantes do PAC. Embora os projetos do PAC não façam parte do conjunto de projetos avaliados no PNLT, eles foram considerados e inseridos na rede de simulação, nos anos previstos para implantação, segundo as fontes oficiais.

A partir da análise das informações normalmente fornecidas para cada pleito ou projeto, foram identificadas as mais relevantes em termos de ocorrência (informações disponibilizadas para vários pleitos ou projetos) e relevância (importância para o processo de avaliação). Essa identificação foi continuamente atualizada de acordo com o fluxo de recebimento das informações relativas aos pleitos e o tipo de informação disponibilizada em diferentes momentos no decorrer do processo.

Desta forma, a concepção e a montagem do Portfólio de Projetos do PNLT 2011 envolveram etapas distintas, ilustradas no diagrama apresentado na Figura 36. No decorrer deste item será descrito em detalhes como foi obtido o portfólio de 1.167 projetos, classificado da seguinte maneira:

- 111 projetos avaliados e considerados como prioritários em função de sua maior viabilidade econômica;
- 237 projetos avaliados como tendo menor viabilidade econômica, mas cuja implantação justifica-se igualmente em função de outros aspectos não explicitamente considerados na avaliação econômica, como valores e interesses de caráter sociopolítico, ambiental, tecnológico ou desenvolvimento regional; para facilitar a visualização do Portfólio, adotou-se o nome de “projetos sociopolíticos” para este bloco;
- 231 projetos não avaliados por pertencerem ao PAC e com previsão de implantação já definida; e
- 588 projetos não avaliados em função da não disponibilidade completa de informações, impossibilidade de georreferenciamento, impossibilidade de simulação segundo a metodologia de modelagem considerada, além dos projetos aeroviários e portuários.



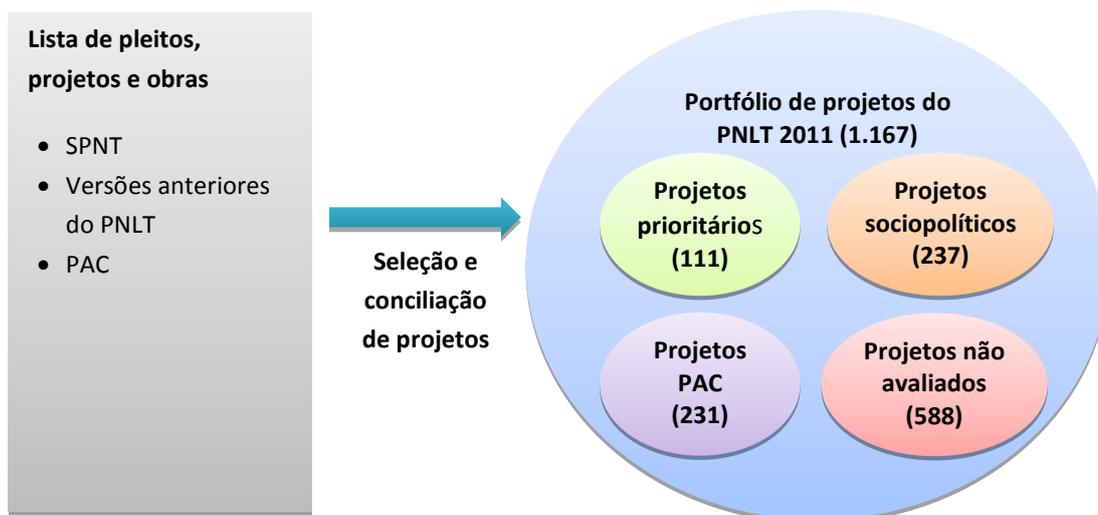


Figura 36: Diagrama ilustrativo da concepção e montagem do portfólio de projetos do PNLT 2011 (os números indicam a quantidade de projetos em cada grupo do portfólio)

A utilização de *softwares* com recursos de georreferenciamento foi fundamental para a constituição deste banco de dados de propostas candidatas ao Portfólio de Projetos, pois somente a visualização espacial e gráfica permitiu a eliminação de projetos duplicados, bem como a conciliação e integração de projetos alternativos.

O PNLT 2011 contou com a disponibilização de novas bases geográficas e cadastrais para os modos rodoviário e ferroviário, que permitiram melhor visualização espacial dos segmentos viários e localização mais precisa dos futuros pleitos e projetos, além da associação imediata dos projetos com informações cadastrais relevantes, tais como o código do Sistema Nacional de Viação (SNV) divulgado pelo DNIT, no caso do modal rodoviário.

Essas novas bases foram de grande valia na atualização da rede multimodal de simulação, de tal forma que ela ficasse com feições e referências espaciais bem mais próximas da realidade. Apesar disso, foi necessário promover simplificações nas bases obtidas em função de seu grande nível de detalhamento que, em alguns casos, é incompatível ou desnecessário para a realização de simulações em nível estratégico como as realizadas no PNLT.

Sendo assim, foi adotada solução intermediária entre ter uma rede de simulação completa, contendo todas as informações disponíveis, e uma rede de simulação contendo o mínimo de informações necessárias para a representação fidedigna da malha viária nacional. Foram então consideradas duas bases distintas, sendo:

- uma base de simulação; e
- uma base cadastral, para identificação e cadastro dos projetos e elaboração de mapas com melhor nível de detalhe.



A base cadastral é na verdade um conjunto de bases geográficas específicas, uma para cada modal, dadas as peculiaridades das informações existentes em cada um deles. Por exemplo, enquanto uma base rodoviária possui informações sobre o tipo de via (simples ou duplicada) e o estado de conservação do pavimento, a base ferroviária possui informações sobre o tipo de bitola.

A rede rodoviária foi construída a partir de bases oriundas do DNIT, agregando importantes informações cadastrais como a identificação dos PNVs, que auxiliaram significativamente no processo de georreferenciamento dos pleitos pertencentes ao portfólio de investimentos do PNLT 2011. Esta rede deverá ser constantemente atualizada sendo que para as rodovias federais este processo de atualização deverá ser deflagrado sempre que houver a publicação de uma nova relação de PNVs por parte do DNIT.

Entre os atributos cadastrais disponíveis na rede rodoviária cadastral destacam-se os referentes à caracterização física e administrativa dos trechos rodoviários: extensão real, km inicial, km final, tipo de revestimento, número de faixas, tipo de relevo, número e descrição do PNV, jurisdição etc. Deve ser observado que as bases foram concebidas de tal forma a manter a correlação de projetos entre bases.

A definição de custos de projetos foi fundamental para a realização de análises de viabilidade econômica e determinação do cronograma de investimentos previstos. No processo de conciliação das fontes de informações acerca dos pleitos, muitas referências de valores oficiais investidos ou a investir, especialmente dos projetos contemplados pelo PAC, foram coletadas e assumidas como custo de construção das intervenções referentes a cada projeto. Para os projetos não contemplados no PAC foram considerados custos médios de acordo com parâmetros do DNIT e da VALEC ou ainda foram adotados valores de referência de PNLTs anteriores.

Para permitir uma análise mais detalhada das informações pertinentes a cada projeto, foram elaboradas fichas contendo o código de identificação (ID do projeto), a modalidade do projeto (rodoviário, ferroviário ou hidroviário), nome, descrição e localização. Nesta ficha também foram informados custo relativo à intervenção, agrupamento ao qual o projeto pertence e se esta intervenção faz parte do PAC. Um exemplo de ficha de projeto é apresentado na Figura 37, enquanto que as fichas referentes a cada um dos projetos avaliados são apresentadas no Anexo 2 do relatório V.a.



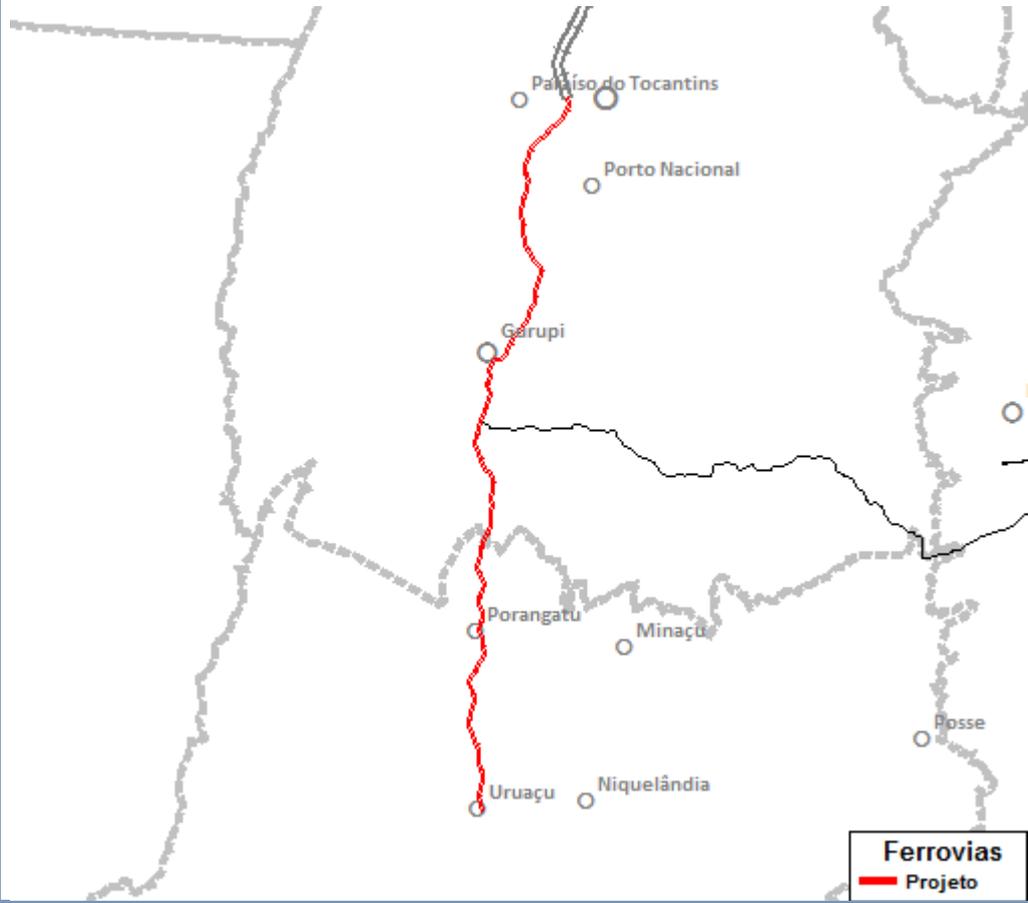
Dados do projeto	ID do projeto: FCN2TO2-013-4-PAC	Modalidade: Ferroviário
	Nome: EF-151: Palmas/TO a Uruaçu/GO	
	Descrição: EF-151: Ferrovia Norte-Sul - Construção de parte do trecho sul - Palmas/TO - Porto Nacional/TO - Alvorada/TO - Porangatú/GO - Uruaçu/GO, 575 km - PAC - 55% Vetor Centro Norte e 45% no Vetor Leste	
	Estado: TO/GO	Vetor: Centro Norte / Leste
	Agrupamento(s): PAC	
	PAC: Sim	Data de conclusão: 2012
Localização		
		
Dados da intervenção	Tipo: Construção de Ferrovias	Status: Em Obras
	Extensão (km): 575	
	Custo (R\$ mil): 2.850.000	Fonte: PAC

Figura 37: Exemplo de ficha de projeto



Após a conciliação das informações textuais e geográficas recebidas e após o cálculo dos custos de projetos, foi obtido um banco de dados constituído por 1.167 projetos, incluindo projetos contemplados em versões anteriores do PNLT, pleitos colecionados pela SPNT e, por fim, recortes e determinações oriundas dos Programas PAC-1 e PAC-2. Os 1.167 projetos totalizam 111 mil quilômetros de extensão a um custo de R\$ 423 bilhões de reais, segundo as estimativas obtidas neste estudo (Tabela 52). A lista completa dos projetos foi apresentada no Relatório V.a - Caracterização dos Impactos das Novas Alternativas sobre Projetos.

Tabela 52: Classificação dos projetos por modal ou tipo

Modo ou tipo	Quantidade	Extensão (km)	Custo (R\$ milhões)
Rodoviário	425	50.591	129.839
Ferroviário	101	34.008	189.967
Hidroviário	57	24.326	20.555
Dutoviário	5	2.118	2.362
Terminais	25 ^(a)	^(b)	2.689
Portuário	353	^(b)	55.904
Aeroviário	201	^(b)	22.459
Total	1.167	111.043	423.774

a) a quantidade indicada refere-se ao número de projetos de terminais, sendo que cada projeto contempla um grupo de terminais numa dada localidade.

b) extensão não calculada para terminais, projetos portuários e aeroviários.

A maior quantidade de projetos é observada para o modal rodoviário, o que representa 36% do total de projetos (Figura 38). No entanto, em termos de extensão este percentual sobe para 46% e, em termos de custos, cai para 31% do total. Isso é esperado, de certa forma, considerando que os projetos rodoviários possuem normalmente extensões menores quando comparados aos projetos ferroviários ou hidroviários.



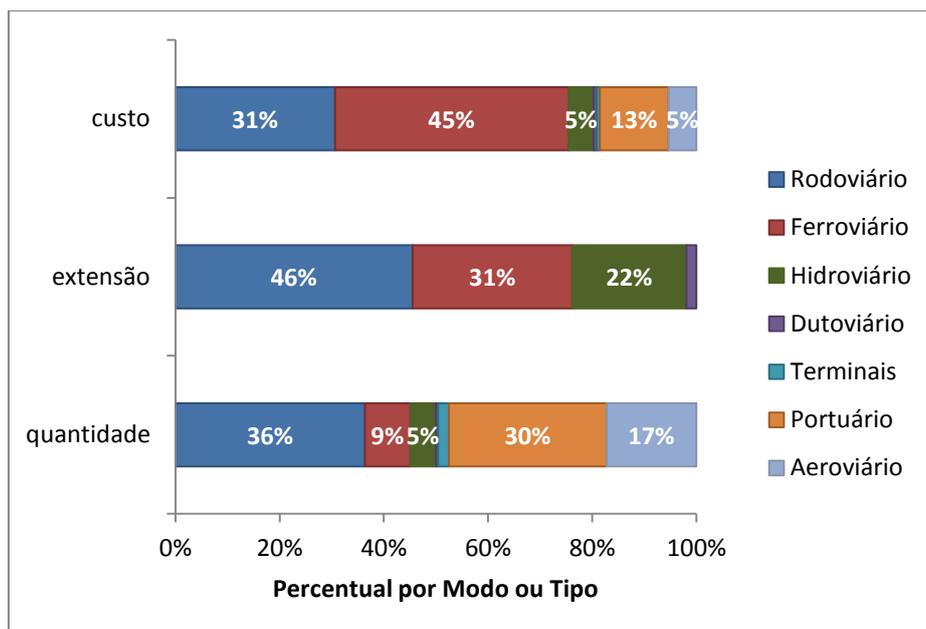


Figura 38: Distribuição de projetos em relação à quantidade, extensão e custo

Já os projetos ferroviários representam 9% da quantidade de projetos, 31% da extensão total e 45% do custo global de intervenções, o que caracteriza o maior porte das intervenções deste modal em termos de extensão e custo⁵. No caso do modal hidroviário, seus projetos representam 5% do total, 22% em termos de extensão e 5% em termos de custo, o que demonstra que são projetos de grande porte, mas com menor custo que os projetos ferroviários.

O número de projetos dutoviários é relativamente pequeno em comparação aos projetos de outros modos, representando somente 1% do total em quantidade, 2% em extensão e 1% em custo. Já os projetos de terminais (tanto de carga quanto passageiros) ferroviários, hidroviários ou multimodais, correspondem a 2% da quantidade total de projetos e apenas 1% em termos de custo. Isto se deve ao fato de que existe uma quantidade grande de terminais hidroviários interiores distribuídos por toda a Amazônia com custos individuais relativamente pequenos.

Os projetos aeroviários e portuários representam 17% e 30% da quantidade de projetos, respectivamente, entretanto, os aeroviários correspondem a apenas 5% do custo, e os portuários, por sua vez, a 13%. Assim como no caso dos terminais, uma parte das intervenções em portos e aeroportos apresenta custo individual relativamente baixo.

⁵ De fato, só o Trem de Alta Velocidade (TAV) entre Campinas e Rio de Janeiro tem custo de implantação estimado em R\$ 34 bilhões, o que corresponde a 17% do total dos custos de implantação de projetos ferroviários e 10% do custo de implantação de todos os 1.167 projetos.



Na Tabela 53 estão apresentados os somatórios das extensões dos projetos, conforme a distribuição por modo (ou tipo de projeto) e em função do vetor em que os projetos estão inseridos. As extensões distribuem-se de forma ligeiramente distinta da média nacional, ou seja:

- Os vetores Leste, Nordeste Meridional e Nordeste Setentrional concentram percentuais de projetos rodoviários mais altos do que o percentual observado para o Brasil. O vetor Amazônico possui percentual similar ao percentual brasileiro e os vetores Centro-Norte, Centro-Sudeste e Sul apresentam percentuais inferiores ao nacional;
- 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 também concentram a maioria dos projetos de terminais (predominantemente hidroviários), como seria esperado, em função da maior quantidade de rios navegáveis nestes vetores.

Tabela 53: 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
Brasil	50.591	34.008	24.349	2.118	111.066

A Tabela 54 apresenta a relação de custos por modal ou tipo, desagregados por vetor logístico, enquanto que a Figura 40 apresenta a distribuição percentual destes custos por modal e tipo, para cada um dos vetores. Neste caso:

- A proporção de custos de projetos é predominante para o modal rodoviário no caso dos vetores Nordeste Meridional e Nordeste Setentrional. Para estes dois vetores e para os vetores Centro-Norte, Amazônico e Sul, os percentuais de custos alocados ao modal rodoviário ultrapassam o percentual de custo alocado a este modo em nível nacional;
- Os vetores Centro-Sudeste e Leste são aqueles que apresentam uma maior proporção de custos concentrados em projetos ferroviários, com percentuais maiores que os percentuais estimados para o país;



- Os percentuais de custo associados ao modal hidroviário são maiores que o percentual nacional nos vetores Amazônico, Centro-Norte e Centro-Sudeste. Os custos portuários, por sua vez, são maiores nos vetor Leste, onde somam aproximadamente 23 bilhões de reais.

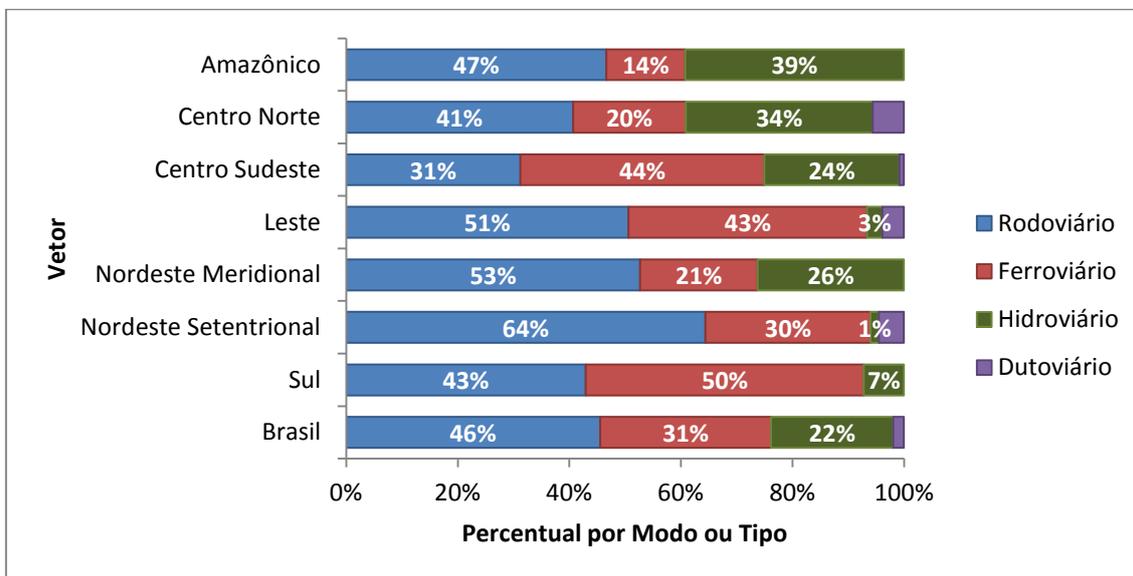


Figura 39: Distribuição da extensão dos projetos por modal ou tipo de projeto

Tabela 54: Custo dos projetos por modal ou tipo de projeto (milhões de reais)

Vetor	Modo de Transporte ou Tipo							Total (R\$ MM)
	Rodoviário	Ferroviário	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
Brasil	129.839	189.967	20.555	2.362	2.689	22.459	55.904	423.774



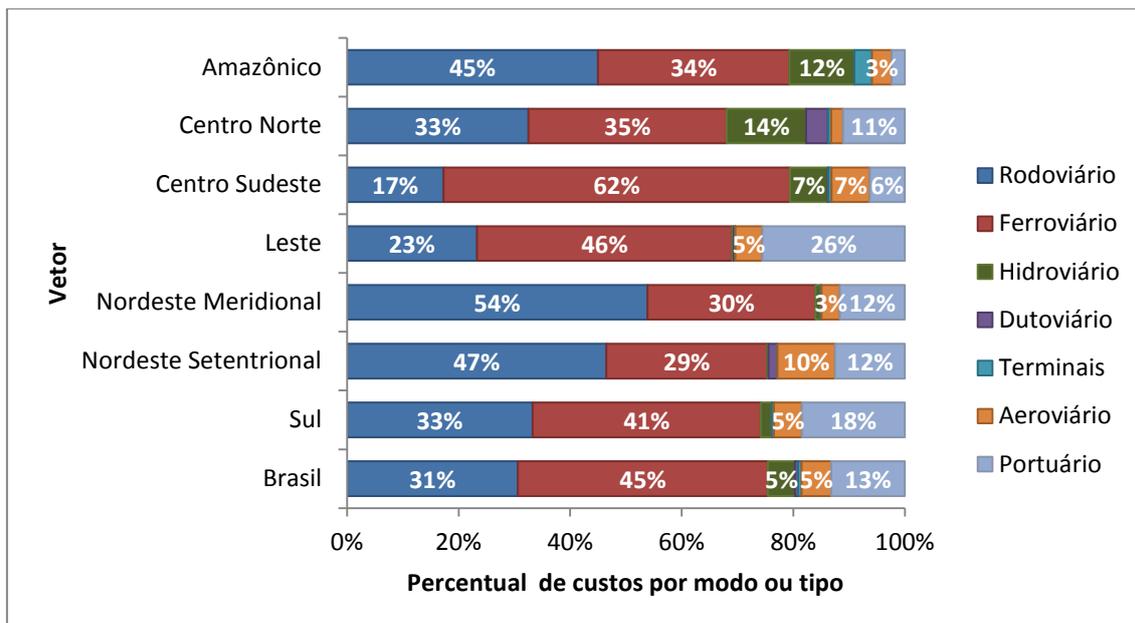


Figura 40: Distribuição dos custos dos projetos por modal ou tipo de projeto

A Figura 41 apresenta proporção das extensões de projetos em cada um dos vetores logísticos. Observa-se que os projetos rodoviários são distribuídos de forma equânime entre vetores, com percentuais da extensão total que oscilam entre 12% para os vetores Sul e Centro Sudeste e 21% para o vetor Amazônico. O maior percentual para o vetor Amazônico é, de certa forma, esperado, em função da menor extensão da malha viária atual, especialmente no caso das rodovias pavimentadas.

No caso do modal ferroviário, a maior extensão de projetos localiza-se no vetor Centro-Sudeste (25%). Deve ser observado que os vetores Centro-Sudeste e Leste compreendem o corredor destinado ao escoamento da produção agrícola do Centro-Oeste do País para os portos das regiões Sul e Sudeste.

A maior extensão dos projetos hidroviários está contida nos vetores Amazônico (36%) e Centro-Norte (23%), novamente em função da maior quantidade de rios navegáveis existentes nestes locais. Os projetos dutoviários possuem maior extensão nos vetores Centro-Norte (45%) e Leste (26%), sendo que nos vetores Amazônico, Nordeste Meridional e Sul não existem projetos dutoviários.



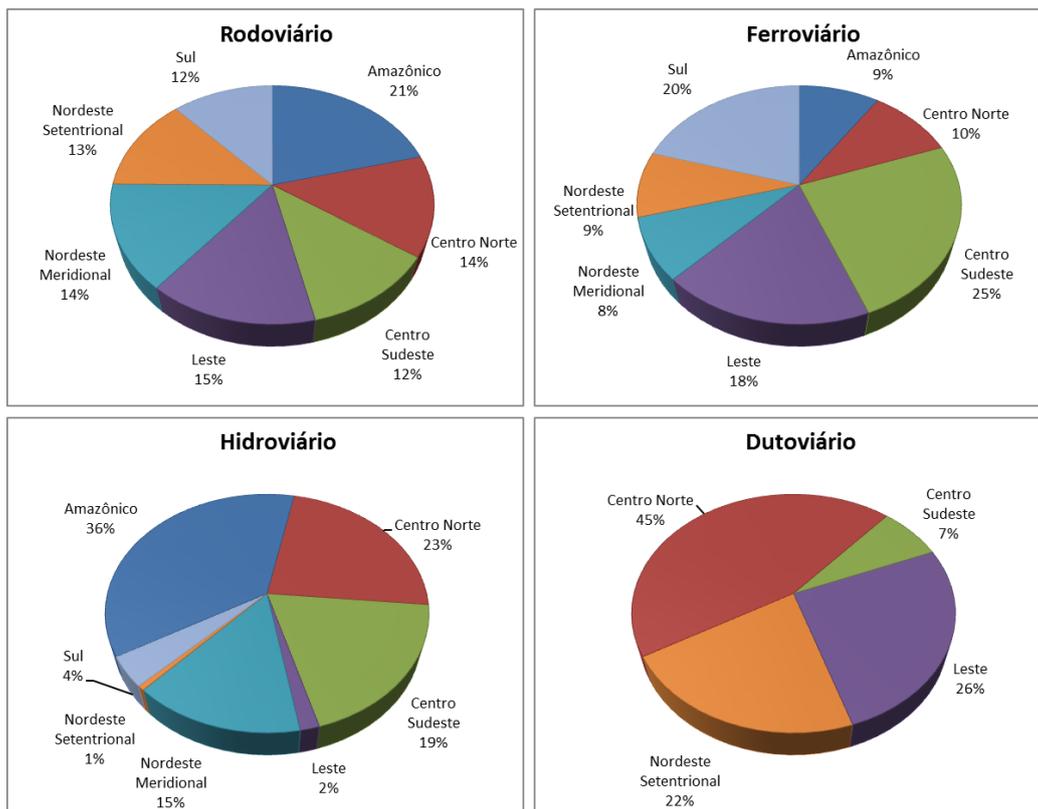


Figura 41: Distribuição das extensões dos projetos por vetor logístico

A Figura 42 mostra como se dá a distribuição de custos por vetores logísticos. Também neste caso, a distribuição de custos para o modo rodoviário é bastante similar por vetor, variando entre 10% para o vetor Centro-Norte e 16% para os vetores Centro-Sudeste, Leste e Nordeste Meridional. No caso do modal ferroviário, os vetores Centro-Sudeste e Leste concentram 61% dos custos ferroviários de projetos, pois nestes vetores estão inseridos os projetos dos trens de alta velocidade nos trechos Campinas – Rio de Janeiro e Belo Horizonte – Curitiba.

Os custos do modal hidroviário concentram-se também no vetor Centro-Sudeste, com 39% do total, seguido do vetor Amazônico, com 24% do custo global. A maior parte dos custos dutoviários está no vetor Centro-Norte (67%), enquanto que a metade dos custos de implantação de terminais está concentrada no vetor Amazônico.



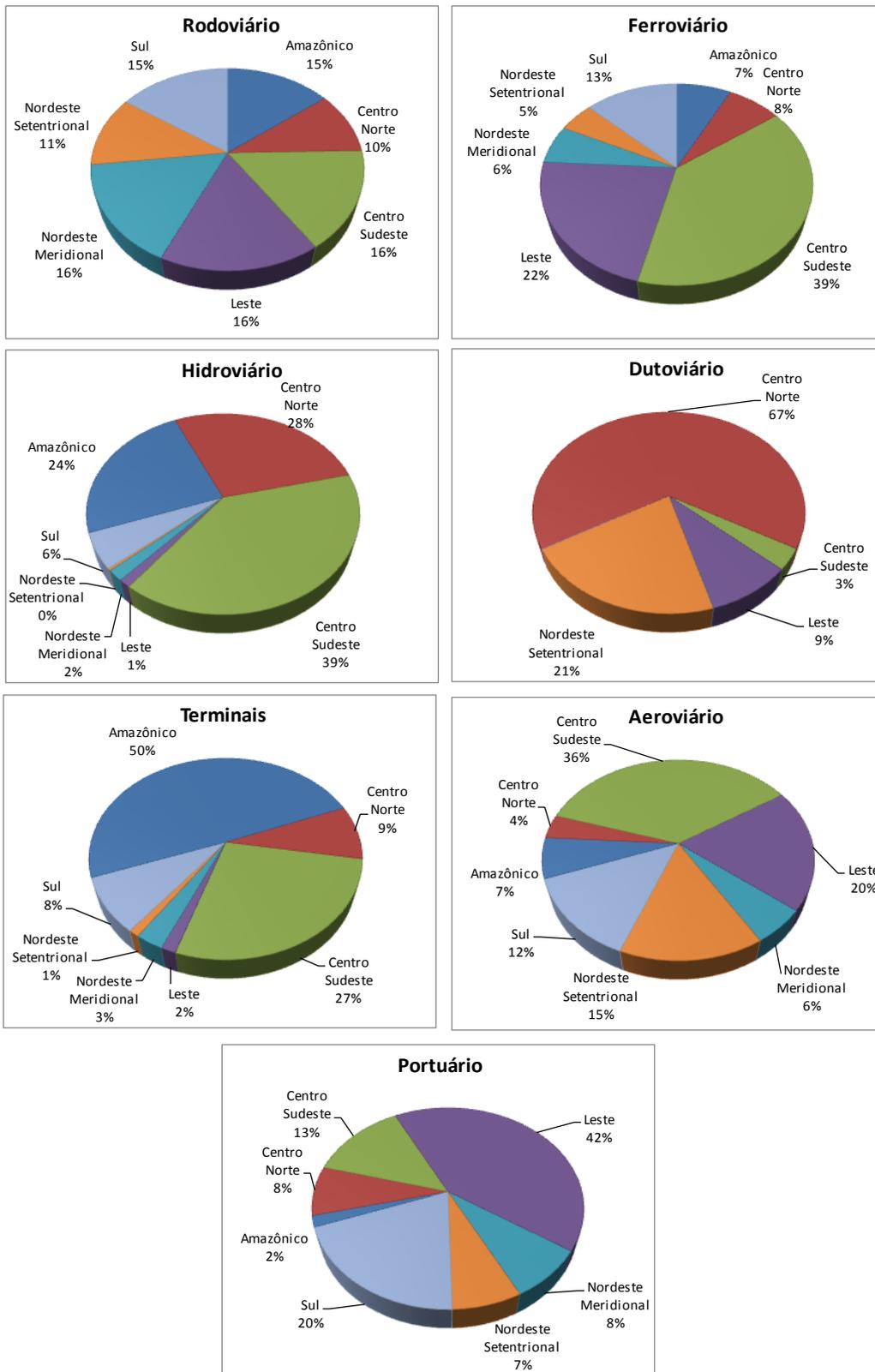


Figura 42: Distribuição dos custos dos projetos por vetor logístico



Além disso, os vetores Centro-Sudeste e Leste contemplam 36% e 20% dos custos de projetos aeroviários, respectivamente. No caso dos projetos portuários, os dois vetores somam 65% do custo total de projetos portuários.

As próximas tabelas e figuras ilustram como ocorre a classificação dos projetos em função de sua inclusão ou não no Programa de Aceleração do Crescimento. Embora os projetos do PAC não façam parte do escopo de projetos a serem avaliados no PNLT, é necessário que sejam considerados na rede de simulação no ano em que sua implantação é prevista.

Em termos de quantidade (Tabela 55 e Figura 43), cerca de um terço dos projetos rodoviários, ferroviários e hidroviários encontra-se inserido no PAC, enquanto que nenhum projeto dutoviário ou aeroviário e apenas 7% dos projetos portuários encontram-se inseridos no PAC. No caso terminais, por sua vez, 60% dos seus projetos pertencem ao PAC, sendo que cada projeto contempla um grupo de terminais numa dada localidade.

Tabela 55: Número de projetos de acordo com inclusão ou não no PAC

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

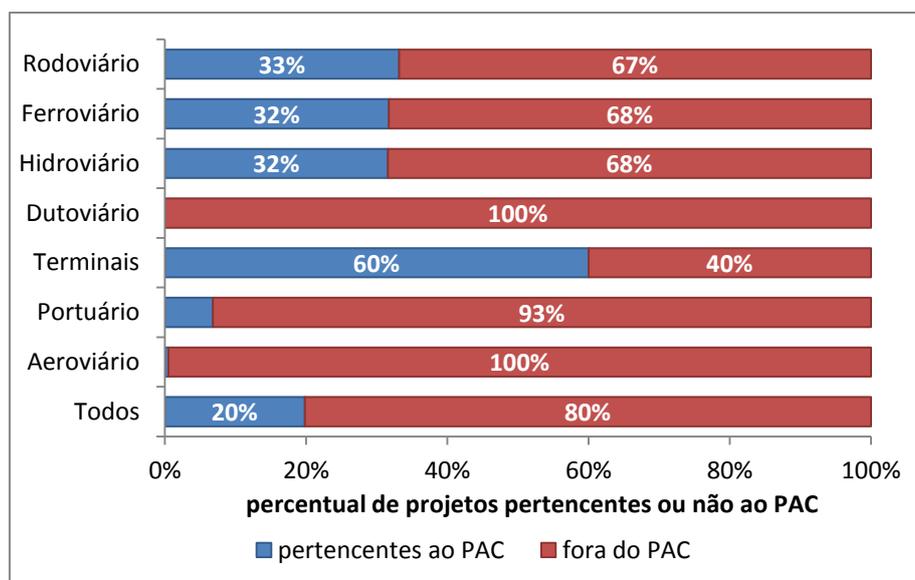


Figura 43: Percentual de projetos inclusos ou não no PAC



Tabela 56: Custos dos projetos (em R\$ MM) de acordo com a inclusão ou não no PAC

Modo ou tipo	PAC	fora do PAC	Total
Rodoviário	57.834	72.005	129.839
Ferrovário	78.172	111.795	189.967
Hidroviário	2.629	17.927	20.555
Dutoviário	0	2.362	2.362
Terminais	1.691	999	2.689
Portuário	1.985	53.919	55.904
Aeroviário	115	22.343	22.459
Todos	142.425	281.349	423.774

Em relação aos custos, a Figura 44 indica que 66% dos custos dos projetos não estão equacionados em termos de sua inclusão no PAC. Considerando os projetos por modo, observa-se que mais da metade dos custos, tanto dos projetos rodoviários como dos ferroviários, referem-se a valores não contemplados no PAC. No caso do modo hidroviário, este percentual sobe para 87% e, para os projetos portuários e aeroviários estes percentuais alcançam 96% e 99%, respectivamente. Para o modo dutoviário, 100% dos projetos não seriam financiados por recursos provenientes do PAC. A maior parcela de custos pertencentes ao PAC é constatada no caso dos terminais (63% do total).

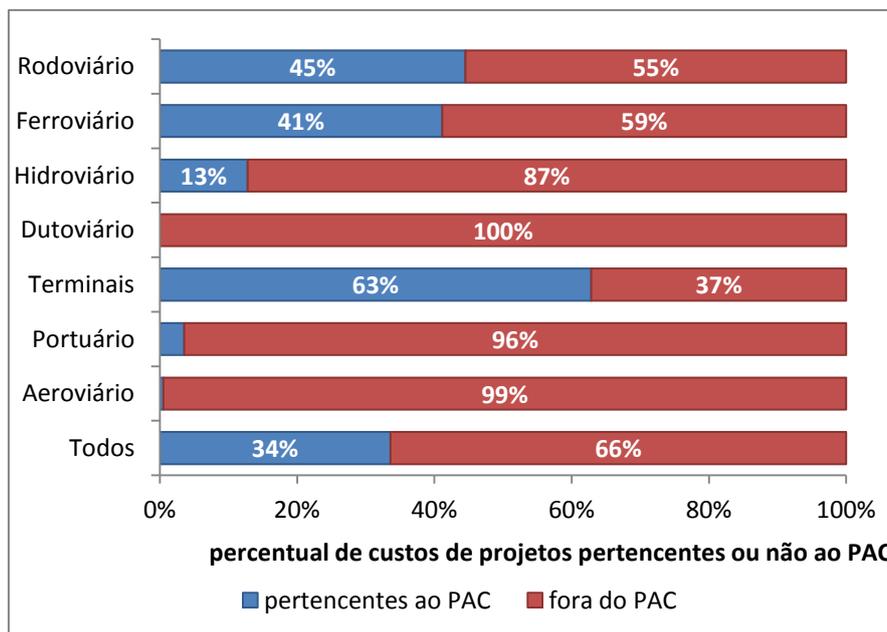


Figura 44: Percentual do custo de projetos inclusos ou não no PAC

É importante salientar que o fato de projetos estarem inseridos em áreas de concessões, ou ainda serem contemplados nas listas do PAC-1 e PAC-2, não garante suas efetivas implementações. Além disso, muitas vezes quando implantados, acontecem em prazos e



condições acima das estimativas indicadas para a realidade presente, alterando o resultado de possíveis simulações embasadas nesse cenário. Isto reforça a necessidade do contínuo acompanhamento da história desses projetos, desde suas concepções até suas efetivas execuções. Os projetos foram classificados em conformidade com seis classes de *status* de implementação:

- Pleito: estágio onde o empreendimento ainda é apenas uma aspiração ou demanda, fruto de reivindicações iniciais de governos e entidades ligadas ao planejamento de empreendimentos de infraestrutura regional de transportes, bem como de agentes interessados na área;
- Planejado: fase posterior ao pleito quando já foram realizados os primeiros estudos de viabilidade técnica e de determinação da possível localização do empreendimento;
- Em Preparação ou Licitação: depois de realizados os estudos iniciais os possíveis empreendimentos são submetidos aos órgãos governamentais de decisão e tão logo suas dotações orçamentárias forem aprovadas, são iniciados os procedimentos para a execução do processo licitatório. Esta classe de *status* abrange desde a preparação até a apuração do resultado final das licitações (tanto do projeto como da execução);
- Em Obras: fase de execução do empreendimento; inicia-se logo após o conhecimento do resultado final da licitação para execução da obra;
- Concluído: empreendimento totalmente concluído e em fase inicial de operação; e
- Concedido s/Informações/Status: empreendimentos já planejados, porém por estarem inseridos em áreas de concessão, não existiam informações disponíveis sobre o andamento de possíveis tratativas para sua implementação.

Verifica-se que grande parte dos projetos contemplados pelo PAC está em obras ou concluída. Este fato reforça a necessidade de inserir os projetos do PAC na rede de simulação considerando a previsão do início de operação das intervenções. Os investimentos não considerados pelo PAC, por sua vez, em sua maioria, estão previstos para pleitos ou intervenções ainda na fase de planejamento, o que justifica avaliações e análises de impactos a fim de priorizar tais investimentos.

8.2. Custos de Projetos

A obtenção de parâmetros de custo de construção, com vistas a servir de referencial para a estimativa de valores dispendidos com a implementação de intervenções recomendadas nos pleitos candidatos ao Portfólio de Investimentos, para os fins de modelagem do âmbito do



PNLT, não precisa chegar aos níveis de precisão recomendados no “Manual de Custos Rodoviários” do DNIT. Contudo alguns critérios de diferenciação para o cálculo dos custos de obras em geral, em diferentes regiões e condições, foram levados em conta.

No processo de conciliação das fontes de informações acerca dos pleitos, muitas referências de valores oficiais investidos ou a investir, especialmente dos projetos contemplados pelo PAC, foram coletadas e assumidas como custo de construção das intervenções referentes a cada projeto. Para os projetos não contemplados no PAC foram considerados custos médios de acordo com parâmetros do DNIT e da VALEC ou ainda foram adotados valores de referência de versões anteriores do PNLT. Os critérios e parâmetros serão explicitados a seguir.

8.2.1. Definição de custos unitários por tipo de intervenção

O custo assumido para as intervenções hidroviárias, dutoviárias e de terminais logísticos foram oriundos, em sua grande maioria, das avaliações realizadas no âmbito do PAC. Para os casos em que não foram encontradas estas ou outras referências oficiais para estes segmentos de transportes, foram utilizados como base de cálculo os valores reajustados de custos avaliados em versões anteriores do PNLT.

A avaliação do custo dos empreendimentos rodoviários e ferroviários recomendados em pleitos sem referências oficiais foi feita com base em valores padrões divulgados periodicamente pelo DNIT e pela VALEC.

Para as intervenções rodoviárias, os valores padrões utilizados (Tabela 57) foram as últimas referências divulgadas na Internet, pelo site do DNIT, considerando os valores de custo médio gerencial para o mês de janeiro de 2012.

A referência para as intervenções ferroviárias é o custo médio de construção ferroviária utilizado pela VALEC na avaliação dos últimos investimentos ferroviários contemplados no PAC. Tal valor, considerado como a melhor referência de custo disponível no período de desenvolvimento dos estudos, foi de R\$ 4,5 milhões/km, em média.

Com base nos valores supracitados, divulgados como padrão pelo DNIT e pela VALEC, foram calculados três faixas de referências para todos os tipos de intervenções rodoviárias e ferroviárias, componentes dos pleitos candidatos ao Portfólio de Investimentos.

Os valores fornecidos pelo DNIT foram mantidos como referência para cálculo, e no caso de construção de OAE foi feita a conversão do valor apresentado, em R\$ mil / m², para um valor por quilômetro, já que as informações disponíveis no banco de dados dos pleitos apresentam a extensão dos mesmos em quilômetros. Para efetuar tal conversão, foi adotada uma largura média de 10 metros para esse tipo de construção, logo o custo de um quilômetro corresponde



ao custo de 10.000 metros quadrados de construção. Os valores calculados são apresentados na Tabela 58.

Tabela 57: Custos de Intervenções Rodoviárias de acordo com o DNIT

Tipo de Obra / Serviço	Unidade	Limite Inferior	Limite Superior	Média
Implantação/ Pavimentação (pista simples) faixa = 3,6 m e acostamento = 2,5 m	R\$ mil / km	1.915	2.814	2.364
Implantação/ Pavimentação (pista simples) faixa = 3,6 m e acostamento = 1,0 m (até classe III)	R\$ mil / km	1.401	1.834	1.618
Construção de 3ª faixa e restauração da pista existente	R\$ mil / km	1.376	1.603	1.490
Duplicação com construção de pista nova (2 faixas) + restauração da pista já existente + Canteiro Central	R\$ mil / km	2.847	6.214	4.531
Restauração	R\$ mil / km	302	955	629
Construção de OAE em Concreto Armado/Protendido	R\$ / m ²	-	-	4.500

Fonte: DNIT

Tabela 58: Custos referenciais de intervenções para avaliação do valor dos empreendimentos componentes dos pleitos candidatos ao portfólio de investimentos (RS mil / km)

Tipo de Intervenção	Modal	Limite Inferior	Limite Superior	Média
Adequação de via dupla	Rodoviário	3.416	7.457	5.437
Construção	Rodoviário	924	1.211	1.068
Construção de OAE	Rodoviário	36.000	63.000	45.000
Construção e pavimentação	Rodoviário	2.107	3.095	2.600
Duplicação	Rodoviário	2.847	6.214	4.531
Implantação	Rodoviário	840	1.101	971
Implantação e Pavimentação	Rodoviário	1.915	2.814	2.364
Pavimentação	Rodoviário	1.401	1.834	1.618
Recuperação	Rodoviário	302	955	629
Terceira Faixa	Rodoviário	1.376	1.603	1.490
Construção de Ferrovias	Ferroviário	3.600	6.300	4.500
Recuperação e Remodelagem	Ferroviário	2.160	3.780	2.700

8.3. Agrupamentos Simulados

Os agrupamentos são conjuntos de projetos ou mesmo projetos isolados, definidos de maneira a ter uma função estrutural dentro do sistema de transportes nacional. Um ou mais agrupamentos compõem uma alternativa a ser simulada e avaliada. Os agrupamentos foram definidos da seguinte maneira:



- Projetos ferroviários e hidroviários, que normalmente possuem maior extensão e caráter estruturante ou de escoamento de produtos relevantes, foram simulados separadamente em agrupamentos específicos, contendo entre um e três projetos, de maneira a captar adequadamente o maior impacto desses projetos na malha viária futura;
- Projetos ferroviários de menor porte, como os existentes na Região Sul, foram simulados em conjunto, sendo os benefícios obtidos rateados entre projetos em função da demanda relativa de cada um.
- Projetos rodoviários foram simulados em conjunto, sendo os benefícios rateados entre projetos proporcionalmente à demanda alocada a cada um.
- Projetos rodoviários que promovem a conexão ou acesso a outros projetos ferroviários ou hidroviários foram considerados nos agrupamentos de projetos desses outros modais.

No portfólio de projetos é apresentado o agrupamento dentro do qual o projeto está compreendido. A avaliação dos projetos é feita considerando os impactos individuais do projeto e os impactos de um agrupamento como um todo.

A Figura 45 ilustra de forma esquemática os passos para avaliação socioeconômica de projetos. Inicialmente, um ou mais projetos são considerados em um mesmo agrupamento e simulados simultaneamente como parte da alternativa 1, para diferentes anos horizonte de análise. Em paralelo são feitas para os mesmos anos-horizonte simulações da alternativa base (agrupamento 0) nas quais considera-se a oferta viária limitada à malha existente atualmente e projetos inclusos no PAC nos momentos em que estes forem implantados, segundo as previsões oficiais.

O desempenho dos agrupamentos 1 e 0 é inversamente proporcional aos custos operacionais de utilização das malhas viárias ofertadas em cada uma das alternativas simuladas. Consequentemente, a diferença de custos operacionais da alternativa 1 em relação à alternativa 0 resulta nos benefícios socioeconômicos da implantação do agrupamento 1. Atribuindo valores monetários aos benefícios obtidos, é possível a montagem de um fluxo de caixa socioeconômico com benefícios e custos referentes às intervenções, sendo obtida então a taxa interna de retorno econômico (TIRE) da alternativa simulada.



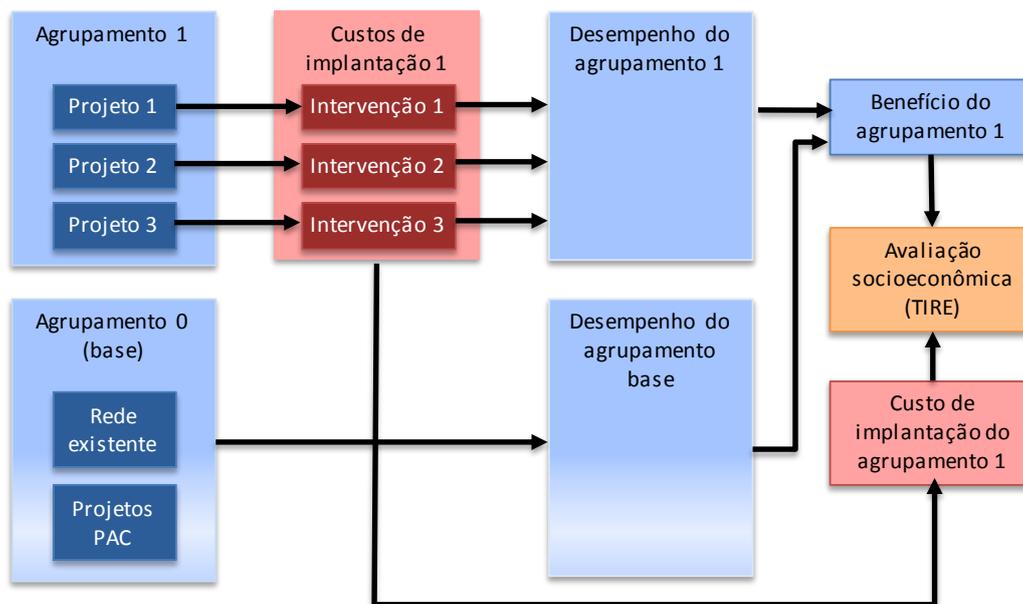


Figura 45: Representação esquemática da avaliação socioeconômica de agrupamentos

É importante deixar claro que nenhum projeto pertencente ao PAC foi avaliado, sob o ponto de vista socioeconômico, pois não haveria sentido realizar tal avaliação para projetos com data de implantação já prevista para os próximos anos. No entanto, estes projetos são considerados nas simulações com datas de implantação definidas conforme as previsões oficiais.

Na análise socioeconômica, os agrupamentos A31 a A37 foram considerados como uma única alternativa para análise de impactos dos projetos rodoviários (alternativa ARD). Além disso, algumas alternativas não foram consideradas nessa análise, pois foi verificado que não houve redução na matriz de custos de transportes entre essas alternativas e a alternativa 0 (onde não há mudanças na rede de transporte). As alternativas não consideradas são de projetos de remodelagem de vias e, portanto, já contemplam a rota de menor custo na matriz ou as vias em questão não fazem parte destas rotas. A

Tabela 59 lista os agrupamentos que compõem as alternativas simuladas e avaliadas na análise dos impactos socioeconômicos.



Tabela 59: Alternativas analisadas

Agrupamento	Descrição do agrupamento
A01	Ligação ferroviária Transnordestina à Hidrovia do São Francisco
A02	Ligação ferroviária Jucurutu/RN a Porto do Mangue/RN
A03	Ferrovias do Nordeste Setentrional
A04	Ligações ferroviárias no Estado da Bahia
A05	Ferrovia Transcontinental entre divisa do Peru/Brasil e Vilhena (RO)
A06	Ferrovia Transcontinental - trecho entre Ferrovia Norte-Sul e o Estado do RJ
A07	Ligação ferroviária entre os estados de Goiás e Rio de Janeiro
A08	Ligação ferroviária Teixeira de Freitas a Aracruz
A09	Remodelagem da ligação ferroviária Corumbá a Santos
A10	Ligação ferroviária entre Alto Araguaia e Uberlândia
A11	Remodelagem de ferrovias de Minas Gerais
A12	Construção da ligação ferroviária na serra do Tigre, em Minas Gerais
A13	Remodelagem de ferrovias do Estado do Rio de Janeiro
A14	Construção de Ferrovias da Região Sul do Brasil
A15	Remodelagem de Ferrovias da Região Sul do Brasil
A16	Hidrovias da Amazônia
A17	Hidrovia Teles Pires - Tapajós
A18	Hidrovia Tocantins - Araguaia
A19	Hidrovia do Parnaíba
A20	Afluentes do Rio São Francisco
A21	Extensão da Hidrovia Paraguai-Paraná até Cuiabá
A22	Rios Paranaíba e Grande
A23	Remodelagem de trecho da Ferronorte
A31	Intervenções rodoviárias no vetor Amazônico
A32	Intervenções rodoviárias no vetor Centro-Norte
A33	Intervenções rodoviárias no vetor Nordeste Setentrional
A34	Intervenções rodoviárias no vetor Nordeste Meridional
A35	Intervenções rodoviárias no vetor Leste
A36	Intervenções rodoviárias no vetor Centro-Sudeste
A37	Intervenções rodoviárias no vetor Sul

8.4. Avaliação dos projetos

O benefício para os usuários é calculado para cada tipo de fluxo, em termos monetários e de tempo. O cálculo do benefício para os usuários considera a implantação de uma alternativa que reduz o custo generalizado de transporte para o usuário para um dado par de zonas. O custo generalizado do transporte para o usuário corresponde à tarifa média ou ao preço médio que ele paga, mais o tempo gasto (avaliado monetariamente), para transportar a si ou ao seu



produto da zona de origem para a de destino, pelas várias modalidades de transporte disponíveis.

O valor do tempo foi obtido a partir de calibrações do modelo e varia de acordo com o produto transportado. Os valores por produto são apresentados na Tabela 60. Para alguns produtos, cujo transporte é feito exclusivamente por um modal, não foi realizado o cálculo do valor do tempo, como é o caso da cana-de-açúcar, por exemplo.

Tabela 60: Valor do tempo (R\$/hora)

Produtos	Valor (R\$/hora)
Soja em grão	-
Óleo de soja bruto e em tortas, bagaços e farelo de soja	0.25
Milho em grão	0.25
Algodão herbáceo, café em grão, arroz beneficiado e produtos derivados	0.25
Produtos das usinas e do refino de açúcar	0.50
Álcool	0.40
Gasolina automotiva, Gasoálcool, Óleo combustível, Óleo diesel	0.40
Outros produtos do refino de petróleo e coque	0.60
Cimento	0.40
Arroz em casca, Trigo em grão e outros cereais, Fumo em folha	0.50
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	0.80
Minério de ferro	-
Minerais metálicos não-ferrosos	-
Minerais não-metálicos	0.50
Abate e preparação de produtos de carne, Carne de suíno fresca, refrigerada ou congelada, Carne de aves fresca, refrigerada ou congelada	0.80
Celulose e outras pastas para fabricação de papel	0.80
Gás liquefeito de petróleo - GLP	0.60
Produtos químicos inorgânicos, Produtos químicos orgânicos, Fabricação de resina e elastômeros	0.20
Carvão mineral, Gusa e ferro-ligas, Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	0.20
Carga Geral (Médio valor agregado)	0.38

O custo operacional generalizado pode ser calculado a partir da seguinte função:

$$CG_{vrp} = T_{vrp} \times CF_{vrp} + D_{rp} \times CV_{vrp}$$

sendo:



CG_{vrp} : custo operacional incorrido pelo veículo v ao percorrer um *link* com relevo r e tipo de pavimento p ;

T_{vrp} : tempo de percurso dispendido por um veículo v para percorrer o *link* com relevo r e tipo pavimento p ;

CF_{vrp} : parâmetro do custo operacional por unidade de tempo para o veículo v percorrer um *link* com relevo r e tipo de pavimento p ;

D_{rp} : extensão do *link* com relevo r e tipo de pavimento p ;

CV_{vrp} : parâmetro do custo operacional por unidade distância para o veículo v percorrer um *link* com relevo r e tipo de pavimento p ;

A Figura 46 ilustra o processo de determinação dos benefícios. Admitindo-se que, devido à queda do custo generalizado de transporte de T_{Base} para T_{Alt} , a demanda por transporte possa crescer de D_{Base} para D_{Alt} , o benefício para o usuário pode ser interpretado como sendo a soma de duas parcelas:

- Uma parcela relativa à diminuição dos gastos realizados pelos antigos usuários (D_{Base});
- Outra parcela relacionada ao benefício a ser auferido pelos futuros usuários ($D_{Alt} - D_{Base}$), correspondente ao aumento da demanda de transportes entre aquele determinado par de zonas, devido à diminuição dos custos de transporte. Esta parcela do benefício é denominada *excedente do consumidor*.

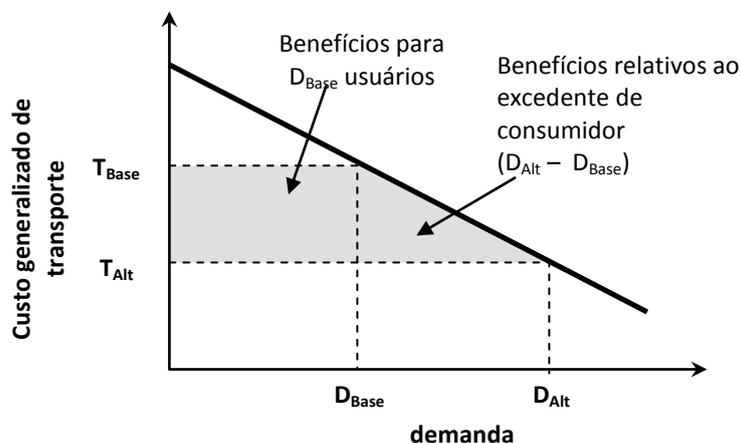


Figura 46: Determinação dos benefícios referentes à implantação de uma alternativa

Considerando, por simplicidade, que no intervalo $D_{Alt} - D_{Base}$ a curva da demanda possa ser aproximada por um segmento de reta, é possível obter a seguinte expressão para o cálculo do benefício para cada usuário e para cada par de zonas origem-destino:



$$\text{Benefício Usuário} = D_{Base} \times (T_{Base} - T_{Alt}) + \frac{(D_{Alt} - D_{Base}) \times (T_{Base} - T_{Alt})}{2}$$

Muitas vezes considera-se que a demanda entre pares de zonas é inelástica no curto prazo. Isto quer dizer que alterações (de tempos e custos) na oferta de transportes previstas para um dado período só trarão consequências em termos da distribuição da demanda após certo tempo. Isto faz com que a segunda parcela da expressão acima, correspondente ao excedente do consumidor decorrente da variação na demanda, seja nula. Assim, pode-se calcular o benefício econômico para o conjunto dos usuários através da seguinte expressão, que representa a economia com o transporte que será por eles usufruída:

$$\text{Benefício Usuários} = TT_{Base} - TT_{Alt}$$

onde:

TT_{Base} : gastos totais (monetários e de tempo) com o transporte, para todos os tipos de fluxo, entre todos os pares de zonas, na situação Base;

TT_{Alt} : idem para a Alternativa em análise.

Um aspecto a ser destacado é que os gastos monetários totais dos usuários com o transporte correspondem à receita total a ser realizada pelo conjunto dos operadores do sistema. Assim, é interessante considerar que o valor TT pode também ser escrito como:

$$TT = RT + GT$$

onde:

RT : gastos monetários dos usuários com transporte;

GT : gastos em tempo dos usuários (ou seus produtos) com transporte.

Assim, o benefício para os usuários pode finalmente ser expresso por:

$$\text{Benefício Usuários} = (RT_{Base} + GT_{Base}) - (RT_{Alt} + GT_{Alt})$$

O modelo de avaliação proposto se baseia nos conceitos da análise benefício/custo, que permite calcular os indicadores tradicionais de estudos de viabilidade econômica, mais especificamente, a Taxa Interna de Retorno Econômico (TIRE) e Valor Presente Líquido (VPL). O benefício para os usuários é calculado para cada tipo de fluxo, em termos monetários e de tempo, e o seu cálculo considera a implantação de uma alternativa que reduz o custo generalizado de transporte para o usuário para um dado par de zonas.



A partir do carregamento na rede de transportes é possível calcular os custos operacionais por categoria de operador de transporte, além dos custos de manutenção. De posse dessas informações pode-se estimar os benefícios para os vários agentes intervenientes no processo, o benefício econômico global da alternativa, bem como a lucratividade de cada empresa ou grupo de operadores considerado.

Com as informações sobre os benefícios econômicos e os investimentos necessários relativos a cada ano horizonte, pode ser estabelecido o fluxo de caixa relativo a cada empreendimento. Estes elementos permitem o cálculo de indicadores de eficiência econômica como a Taxa Interna de Retorno ou outros, para cada caso considerado.

A avaliação de projetos foi feita a partir do portfólio inicial apresentado anteriormente com 1.167 projetos. Dentre esses 1.167 projetos 231 são contemplados pelo PAC e, por isso, não foram avaliados sob o ponto de vista socioeconômico. No entanto estes projetos são considerados nas simulações com datas de implantação definidas conforme as previsões oficiais.

Além dos projetos contemplados pelo PAC, outros 588 projetos não foram avaliados por falta de informações mais detalhadas que permitissem o cadastramento do projeto na rede de simulação ou não possibilidade de simulação conforme a abordagem adotada (por exemplo, projetos portuários, aeroviários e de terminais).

O gráfico apresentado na Figura 47 mostra o percentual de projetos pertencentes ao PAC, projetos não avaliados e avaliados para cada modo de transporte. Ao todo, 30% dos projetos foram avaliados, entretanto nenhum projeto dutoviário, portuário, aeroviário ou de terminais foi avaliado.

Sendo assim, 348 projetos do portfólio inicial foram avaliados, sendo 269 rodoviários, 45 ferroviários e 34 hidroviários. Entretanto, como mostra o gráfico da Figura 48, apesar dos projetos rodoviários representarem 77% da quantidade de projetos, os mesmos representam apenas 44% do total de investimentos dos projetos avaliados. Os projetos ferroviários, por sua vez, embora em menor quantidade, apresentam valores de investimento mais elevados e representam 31% da extensão total dos projetos avaliados, em quilômetros.



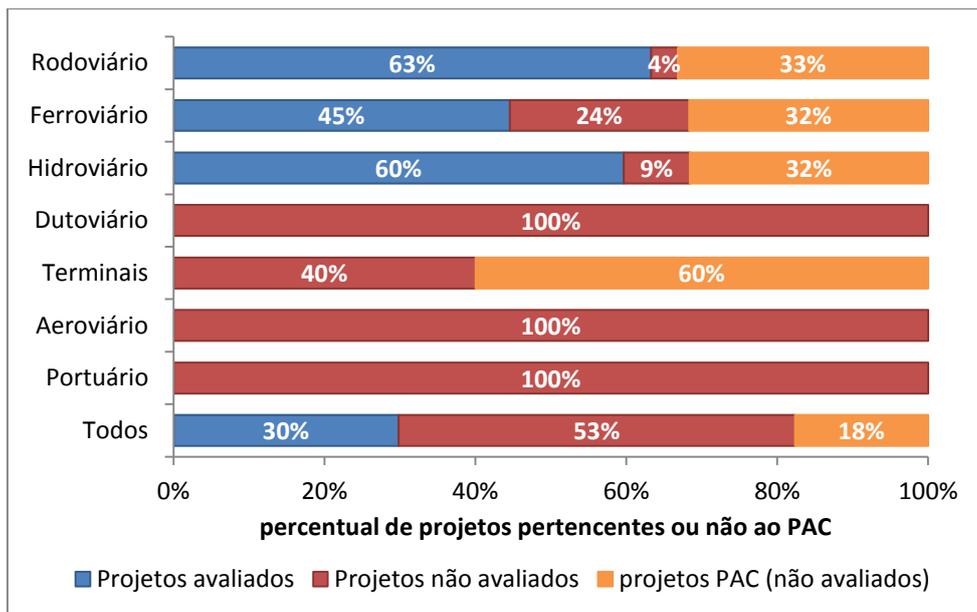


Figura 47: Percentual de projetos por modo de transporte

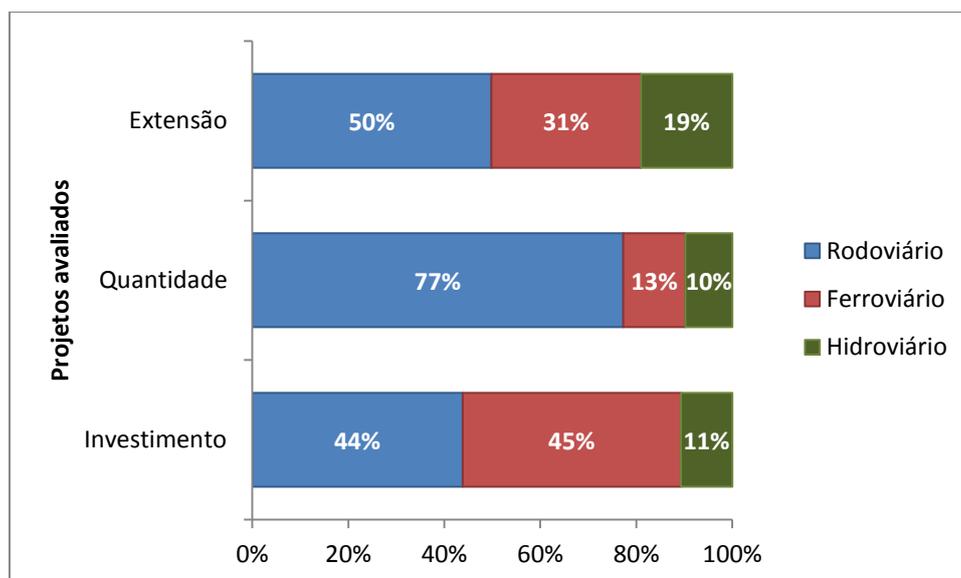


Figura 48: Percentual de projetos avaliados por modal

O cálculo da TIRE foi utilizado para classificar os projetos do portfólio segundo a sua viabilidade econômica, definindo quais são os projetos que serão incluídos no portfólio prioritário de investimentos. Dentre os projetos incluídos no portfólio prioritário, ou seja, aqueles que atingem TIRE maior ou igual a 8% até 2031, foi realizada uma classificação de acordo com a sua viabilidade econômica.

Embora a taxa de 8% considerada como critério para seleção de projetos para o portfólio prioritário seja ligeiramente maior que a Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP (6,25%), não há



maiores prejuízos ao processo de avaliação em decorrência de eventual não seleção de projetos com valores de TIRE maiores que 6,25% a.a. e menores que 8% a.a. De forma geral, projetos não selecionados para o portfólio prioritário somente justificam-se sob o cunho de desenvolvimento regional, estratégico ou político, apresentando taxas de retorno muito menores que 6,25% em função do baixo nível de demanda usuária desses projetos no futuro. Além do mais, deve ser observado que o portfólio prioritário não determina quais projetos serão implementados, apenas mostra aqueles com melhor classificação, segundo o critério específico da TIRE.

O critério para a seleção dos projetos prioritários foi apenas econômico devido à complexidade de elaboração de um modelo que considere outros critérios além do econômico. Entretanto, outras análises foram realizadas a fim de complementar a análise econômica e possibilitar comparações entre projetos e a avaliar e priorizar projetos, caso necessário, tais como as análises de impactos ambientais e socioeconômicos apresentadas no item 8.7 do presente relatório.

O gráfico da Figura 49 mostra o percentual de projetos considerados prioritários e os de caráter sociopolítico, por modo de transporte. Verifica-se que 32% do total dos projetos avaliados possuem viabilidade de implantação até 2031 (final do período de análise). Os projetos ferroviários apresentaram o maior percentual de projetos avaliados como prioritários, equivalente a 47%.

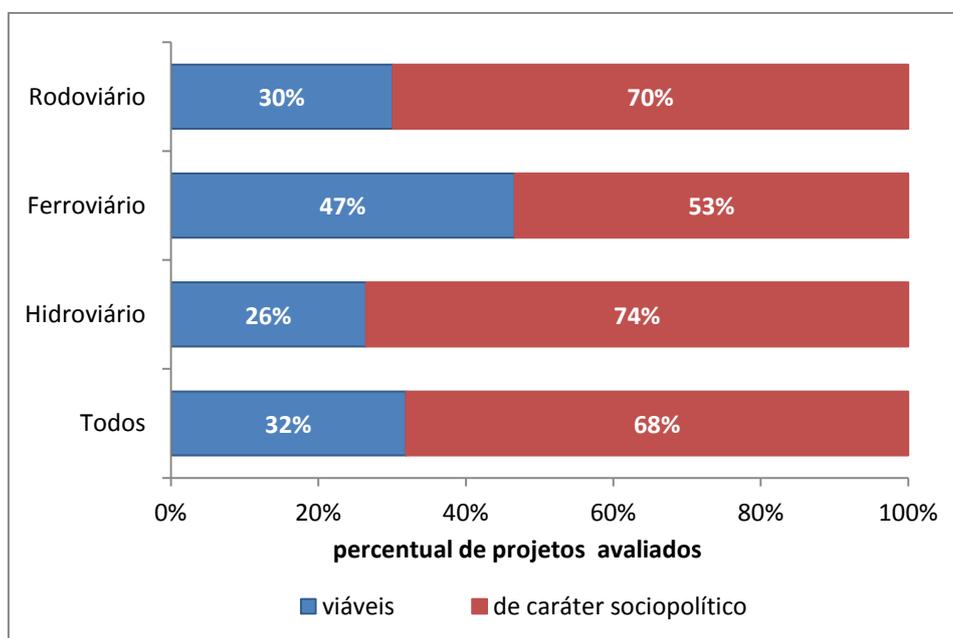


Figura 49: Percentual de projetos prioritários e de caráter sociopolítico por modo de transporte



8.5. Definição do período recomendado de implantação do projeto

A definição do período recomendado de implantação de cada projeto é baseada exclusivamente na viabilidade econômica do projeto, que é dada pela sua TIRE. O valor da taxa muda em função do benefício⁶, e como o benefício é crescente com o tempo, em função do aumento da demanda e o custo de implantação do projeto é admitido como constante, a TIRE aumenta com o passar do tempo (Figura 50 e Figura 51). Assim, um projeto pode apresentar TIRE menor do que 8% no período até 2015, mas atingir TIRE maior ou igual a 8% em períodos futuros.

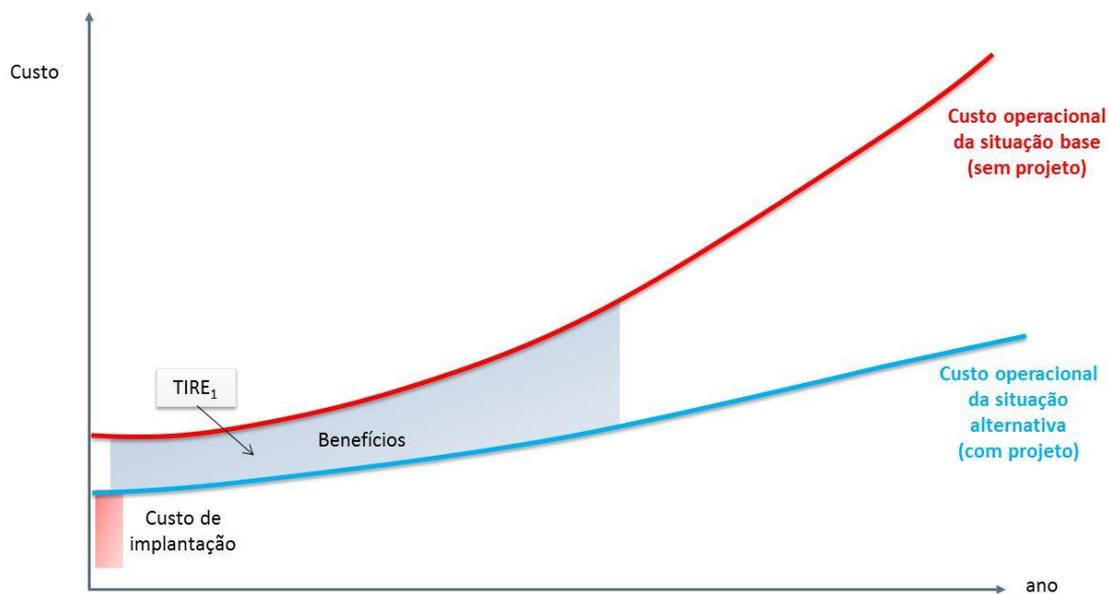


Figura 50: Benefício para os usuários no período inicial

⁶O cálculo do benefício para os usuários considera a implantação de uma alternativa que reduz o custo generalizado de transporte para o usuário para um dado par de zonas. Para maiores detalhes sobre o cálculo, consultar o relatório V.a - Caracterização dos Impactos das Novas Estimativas sobre Projetos da Área de Transportes de Cargas a curto e médio prazos.



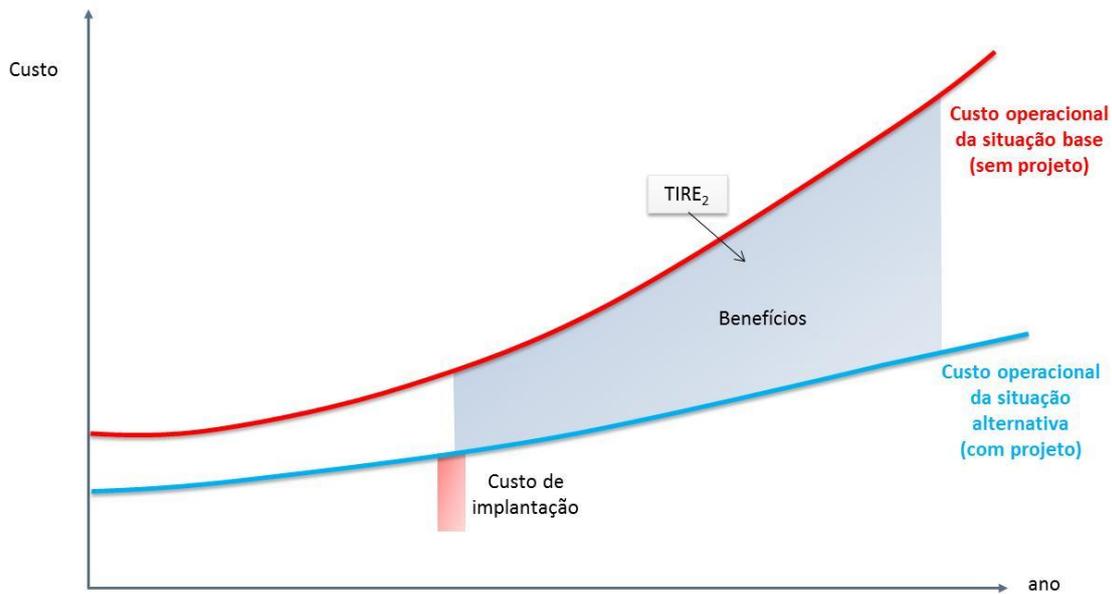


Figura 51: Aumento do benefício para os usuários em função do tempo

Portanto, o momento indicado para implantação do projeto no portfólio corresponde ao período a partir do qual o projeto atinge TIRE de 8% a.a. Cabe ressaltar que embora alguns projetos sejam economicamente viáveis no período atual (até 2015), e, portanto recomendados para tal período, não significa que obrigatoriamente devam e possam ser implantados neste período, em função da disponibilidade ou não de recursos e do efetivo tempo necessário para sua execução. Ou seja, a decisão de implantação do projeto e recomendação da data de sua implantação são aspectos que podem, eventualmente, estar dissociados em função dos fatores mencionados.

A maioria dos projetos do Portfólio Prioritário tem viabilidade de implantação imediata. Nesses casos os projetos são classificados por TIRE, em faixas de valores (8 a 12%; 12 a 16%; 16 a 24%; ou acima de 24%). Logo, valores maiores de TIRE podem servir como critério de priorização para implantação de um dado projeto no caso de necessidade de seleção de um número de projetos dentre aqueles considerados prioritários. Os demais projetos são classificados pelos períodos em que se tornam viáveis, atingindo TIRE de 8%.

8.6. Portfólio Prioritário de empreendimentos logísticos e de transportes, organizado por vetores logísticos

O *Portfólio Prioritário* contém todos os investimentos a serem realizados a curto, médio e longo prazo e é composto por 111 projetos considerados prioritários, isto é, com TIRE maior ou igual a 8% até 2031.

O *Portfólio Prioritário* é apresentado para cada vetor logístico. Entretanto, como alguns desses projetos estão inseridos em mais de um vetor logístico os mesmos são apresentados na Tabela 61, que contém dados como o nome do projeto, o investimento total previsto para o projeto, sua extensão, sua TIRE e o período recomendado de implantação do projeto, que representa o momento em que a TIRE alcança o valor apresentado.

Tabela 61: Projetos do *portfólio prioritário* inseridos em mais de um vetor logístico

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup	Vetores	Nome	Tipo de intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período de Implant.
FLE2MG1-077	Ferrovário	A12	Centro Sudeste / Leste	Ferrovía na Serra do Tigre - Ibiá/MG a Sete Lagoas/MG	Construção de Ferrovias	1.800.000	400	8 a 12%	2016 a 2019
FNM2PE1-011	Ferrovário	A01	Nordeste Setentrional / Meridional	EF-116: Petrolina/PE a Salgueiro/PE	Construção de Ferrovias	1.089.000	242	12 a 16%	Até 2015
RCN2MT1-014	Rodoviário	A31	Amazônico / Centro Norte	MT-322 (BR-080): Bom Jesus do Araguaia/MT a Peixoto Azevedo/MT	Pavimentação	736.393	408	12 a 16%	Até 2015
RCS2GO1-060	Rodoviário	A34	Centro Sudeste / Leste	BR-050: Cristalina/GO a Cumari/GO	Terceira Faixa	350.474	219	12 a 16%	Até 2015
RNM2BA1-N095	Rodoviário	A33	Nordeste Meridional / Leste	BR-101: Eunápolis/BA a Feira de Santana/BA	Duplicação	2.748.491	563	16 a 24%	Até 2015
RNM2GO1-018	Rodoviário	A32	Nordeste Meridional / Leste	BR-020: Formosa/GO a Guarani de Goiás/GO	Terceira Faixa	399.075	249	Acima de 24%	Até 2015
RSU2PR1-159	Rodoviário	A31	Centro Sudeste / Sul	BR-277/BR-373: Cascavel/PR a Ponta Grossa/PR	Terceira Faixa	608.878	380	16 a 24%	Até 2015

As tabelas a seguir contêm os projetos do portfólio para cada vetor logístico, ordenados por ordem alfabética do código, inclusive os projetos parcialmente inseridos no vetor, sendo que nesses casos os valores de investimento e de extensão apresentados correspondem à parcela do valor presente no vetor determinado.



Tabela 62: Portfólio de projetos prioritários do vetor Amazônico

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período Implantação
FAM1RO2-022-5	Ferroviário	A05	Ligação EF-354 - Vilhena - Divisa Brasil-Peru	Construção de Ferrovias	10.381.500	2.307	8 a 12%	Até 2015
HAM1MT2-012-2	Hidroviário	A17	Hidrovia Teles Pires - Juruena – Tapajós	Implantação de Hidrovias	1.428.750	1.600	Acima de 24%	Até 2015
RAM1AM1-126	Rodoviário	A33	BR-230: Humaitá/AM a Lábrea/AM	Pavimentação	352.321	195	8 a 12%	Até 2015
RAM1RO1-221	Rodoviário	A33	BR-425: Pontes de Concreto - Porto Velho/RO a Nova Mamoré	Construção de OAE	6.120	-	8 a 12%	2016 a 2019
RAM2AM1-130	Rodoviário	A31	BR-230: Itaituba/PA a Humaitá/AM	Pavimentação	1.894.922	1.050	16 a 24%	Até 2015
RCN2MT1-014	Rodoviário	A31	MT-322 (BR-080): Bom Jesus do Araguaia/MT a Peixoto Azevedo/MT	Pavimentação	316.649	176	12 a 16%	Até 2015



Tabela 63: Portfólio de projetos prioritários do vetor Centro-Norte

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
HCN1MA2-029	Hidroviário	A18	Eclusa de Estreito (MA/TO)	Construção de Eclusa	750.000	-	16 a 24%	Até 2015
HCN1PA1-019	Hidroviário	A18	Contorno das Corredeiras de Santa Isabel do Araguaia	Construção de Canais	593.640	125	16 a 24%	Até 2015
HCN1PA1-023	Hidroviário	A18	Hidrovia do Marajó/PA	Implantação de Hidrovias	32.215	380	16 a 24%	Até 2015
HCN1TO1-027	Hidroviário	A18	Eclusa de Lajeado/TO	Construção de Eclusa	572.000	-	16 a 24%	Até 2015
HCN1TO3-030	Hidroviário	A18	Hidrovia do Rio Tocantins: Corredeiras - Estreito/MA a Marabá/PA	Melhorias	264.000	340	16 a 24%	Até 2015
HCN1TO5-022	Hidroviário	A18	Hidrovia do Araguaia-Tocantins - Pontal do Araguaia (MT) / Aragarças (GO)	Implantação de Hidrovias	1.490.467	1.500	16 a 24%	Até 2015
HCN2TO3-N068	Hidroviário	A18	Hidrovia do Rio Tocantins/PA: Estreito/TO a Peixe/TO	Melhorias	120.000	740	16 a 24%	Até 2015
RCN1GO1-017-3	Rodoviário	A36	BR-070: Aragarças/GO	Pavimentação	85.870	48	8 a 12%	Até 2015
RCN1MA1-049	Rodoviário	A36	BR-010: Estreito/MA a Imperatriz/MA	Terceira Faixa	200.179	125	acima de 24%	Até 2015
RCN1MA1-051	Rodoviário	A36	BR-010: Imperatriz/MA a Açailândia/MA	Terceira Faixa	106.185	66	acima de 24%	Até 2015
RCN1MA1-077-1	Rodoviário	A36	BR-135: Bacabeira/MA a Peritoró/MA	Terceira Faixa	278.294	174	acima de 24%	Até 2015
RCN1MA1-172	Rodoviário	A36	BR-316: Timon/MA a Caxias/MA	Duplicação	363.635	75	8 a 12%	Até 2015
RCN1MA1-180	Rodoviário	A36	BR-324: Balsas/MA a Ribeiro Gonçalves/PI	Pavimentação	193.028	107	8 a 12%	2024 a 2027
RCN1PA1-219	Rodoviário	A36	BR-422: Tucuruí/PA	Pavimentação	114.915	64	16 a 24%	Até 2015
RCN1PI1-178	Rodoviário	A36	BR-324: Uruçuí/PI - Sebastião Leal/PI a Bertolínea/PI	Pavimentação	53.218	30	8 a 12%	2020 a 2023
RCN2MT1-014	Rodoviário	A35	MT-322 (BR-080): Bom Jesus do Araguaia/MT a Peixoto Azevedo/MT	Pavimentação	419.744	233	12 a 16%	Até 2015



Tabela 64: Portfólio de projetos prioritários do vetor Centro Sudeste

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
FCS1GO3-070	Ferrovário	A10	Ferronorte - Uberlândia/MG a Alto Araguaia/MS	Recuperação e remodelagem	1.890.000	700	8 a 12%	Até 2015
FCS1SP2-048	Ferrovário	A09	Ligação Ferroviária - Corumbá/MT a Santos/SP	Recuperação e remodelagem	3.442.500	1.275	8 a 12%	Até 2015
FCS2PR1-056	Ferrovário	A14	Ligação ferroviária - Guaiará/PR a Cianorte/PR	Construção de Ferrovias	945.000	210	8 a 12%	2020 a 2023
FLE2MG1-077	Ferrovário	A12	Ferrovia na Serra do Tigre - Ibiá/MG a Sete Lagoas/MG	Construção de Ferrovias	180.000	40	8 a 12%	2016 a 2019
RCS1GO1-191	Rodoviário	A35	BR-364: Jataí/GO a São Simão/GO	Terceira Faixa	244.610	153	16 a 24%	Até 2015
RCS1GO1-255	Rodoviário	A35	GO-020: Goiânia/GO a Bela Vista de Goiás/GO	Terceira Faixa	72.661	45	8 a 12%	Até 2015
RCS1GO2-184-1	Rodoviário	A35	BR-364: Santa Rita do Araguaia/GO a Jataí/GO	Terceira Faixa	308.289	192	acima de 24%	Até 2015
RCS1GO2-184-2	Rodoviário	A35	BR-452: Rio Verde/GO a Itumbiara/GO	Terceira Faixa	301.392	188	acima de 24%	Até 2015
RCS1GO2-184-3	Rodoviário	A35	BR-452: Araporã/MG a Monte Alegre de Minas/MG	Terceira Faixa	143.398	89	acima de 24%	Até 2015
RCS1MG1-082	Rodoviário	A35	BR-153: Monte Alegre de Minas/MG a Prata/MG / Comendador Gomes/MG / Campo Florido/MG	Terceira Faixa	143.879	90	acima de 24%	Até 2015
RCS1MG2-083	Rodoviário	A35	BR-153: Prata/MG - Comendador Gomes/MG - Campo Florido/MG a Icém/SP	Terceira Faixa	162.646	101	acima de 24%	Até 2015
RCS1MS1-098-2	Rodoviário	A35	BR-163: Anel rodoviário de Campo Grande/MS	Duplicação	142.525	29	8 a 12%	Até 2015
RCS1MS1-262	Rodoviário	A35	MS-040: Brasilândia/MS a Campo Grande/MS	Construção e Pavimentação	920.920	322	8 a 12%	2016 a 2019
RCS1MS1-N035	Rodoviário	A35	BR-163: Campo Grande/MS a Nova Alvorada do Sul/MS	Duplicação	498.838	102	acima de 24%	Até 2015
RCS1MS1-N036	Rodoviário	A35	BR-163: Campo Grande/MS a Sonora/MS	Duplicação	1.709.814	350	8 a 12%	2020 a 2023
RCS1PR1-091	Rodoviário	A35	BR-158: Acesso Norte de Campo Mourão/PR	Duplicação	21.965	5	8 a 12%	Até 2015
RCS1PR1-197	Rodoviário	A35 e A36	BR-369/BR-376: Arapongas/PR - Jandaia do Sul/PR - Paranavaí/PR	Terceira Faixa	238.194	149	8 a 12%	Até 2015



Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
RCS1PR1-198	Rodoviário	A35 e A36	BR-369: Jacarezinho/PR a Ibiporã/PR	Terceira Faixa	213.011	133	16 a 24%	Até 2015
RCS1PR1-199	Rodoviário	A34 e A35	BR-376/BR-373: Apucarana/PR a Ponta Grossa/PR	Terceira Faixa	407.897	254	16 a 24%	Até 2015
RCS1PR1-N078	Rodoviário	A35 e A36	BR-153: Ventania/PR a Ibaiti/PR	Terceira Faixa	78.596	49	16 a 24%	Até 2015
RCS1SP1-021-3-C	Rodoviário	A34	BR-116: Miracatu/SP (Serra do Cafezal)	Duplicação	150.823	31	Acima de 24%	Até 2015
RCS1SP1-306	Rodoviário	A34	SP-055: Peruibe/SP a Miracatu/SP	Terceira Faixa	73.624	46	8 a 12%	Até 2015
RCS2GO1-060	Rodoviário	A34	BR-050: Cristalina/GO a Cumari/GO	Terceira Faixa	332.950	208	12 a 16%	Até 2015
RSU2PR1-021-1-C	Rodoviário	A34	BR-116: Curitiba/PR a Rio Negro/PR	Duplicação	456.862	94	16 a 24%	Até 2015
RSU2PR1-159	Rodoviário	A34	BR-277/BR-373: Cascavel/PR a Ponta Grossa/PR	Terceira Faixa	194.841	121	16 a 24%	Até 2015



Tabela 65: Portfólio de projetos prioritários do vetor Leste

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
FLE1MG4-022-1	Ferrovário	A06	Ligação EF-354 - Campinorte/GO - Macaé/RJ	Construção de Ferrovias	7.348.500	1.633	8 a 12%	2016 a 2019
FLE1RJ1-044	Ferrovário	A13	Ligação ferroviária - Barra do Pirai/RJ a Itaguaí/RJ	Recuperação e remodelagem	243.000	90	8 a 12%	Até 2015
FLE2MG1-077	Ferrovário	A12	Ferrovias na Serra do Tigre - Ibiá/MG a Sete Lagoas/MG	Construção de Ferrovias	1.620.000	360	8 a 12%	2016 a 2019
RCS2GO1-060	Rodoviário	A33 e A34	BR-050: Cristalina/GO a Cumari/GO	Terceira Faixa	17.524	11	12 a 16%	Até 2015
RLE1GO1-017-4	Rodoviário	A33	BR-070: Cocalzinho de Goiás/GO	Terceira Faixa	78.596	49	8 a 12%	Até 2015
RLE1GO1-058	Rodoviário	A33	BR-040: Lusiânia/GO a Cristalina/GO	Terceira Faixa	114.846	72	16 a 24%	Até 2015
RLE1MG1-N046	Rodoviário	A33	BR-356: Muriaé/RJ a Ervália/RJ	Terceira Faixa	83.408	52	8 a 12%	2020 a 2023
RLE1MG2-152	Rodoviário	A33	BR-259: Governador Valadares/MG a João Neiva/ES	Terceira Faixa	445.752	278	12 a 16%	Até 2015
RLE1RJ1-209-C	Rodoviário	A33	BR-393: Barra Mansa/RJ a Carmo/RJ	Duplicação	944.962	194	12 a 16%	Até 2015
RLE2MG1-N045	Rodoviário	A33	BR-354: Patos de Minas a Campos Altos/MG	Terceira Faixa	218.465	136	8 a 12%	Até 2015
RNM2BA1-N095	Rodoviário	A33	BR-101: Eunápolis/BA a Feira de Santana/BA	Duplicação	274.849	56	16 a 24%	Até 2015
RNM2GO1-018	Rodoviário	A32	BR-020: Formosa/GO a Guarani de Goiás/GO	Terceira Faixa	163.621	102	Acima de 24%	Até 2015



Tabela 66: Portfólio de projetos prioritários do vetor Nordeste Meridional

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
FNM2PE1-011	Ferroviário	A01	EF-116: Petrolina/PE a Salgueiro/PE	Construção de Ferrovias	980.100	218	12 a 16%	Até 2015
HNM1BA1-049	Hidroviário	A20	Hidrovias dos rios Grande e Corrente	Melhorias	50.166	350	Acima de 24%	Até 2015
RNM1AL1-N051	Rodoviário	A32	AL-220: São Miguel dos Campos/AL a Arapicara/AL	Terceira Faixa	87.578	55	8 a 12%	Pós 2028
RNM1BA1-054	Rodoviário	A33	BR-020: Riachão das Neves/BA a Campo Alegre de Lourdes/BA	Pavimentação	608.670	337	Acima de 24%	Até 2015
RNM1BA1-056	Rodoviário	A37	BR-030: Cocos/BA - Maraú/BA	Implantação e pavimentação	1.027.546	394	8 a 12%	2020 a 2023
RNM1BA1-138-1	Rodoviário	A37	BR-235: Campo Alegre de Lourdes/BA a Remanso/BA	Implantação e pavimentação	329.920	127	8 a 12%	2016 a 2019
RNM1BA1-143	Rodoviário	A37	BR-242: Luís Eduardo Magalhães/BA a Ibotirama/BA	Terceira Faixa	513.761	320	12 a 16%	Até 2015
RNM1BA1-144	Rodoviário	A37	BR-242: Ibotirama/BA a Castro Alves/BA	Terceira Faixa	788.206	491	12 a 16%	Até 2015
RNM2BA1-N095	Rodoviário	A37	BR-101: Eunápolis/BA a Feira de Santana/BA	Duplicação	2.473.642	507	16 a 24%	Até 2015
RNM2GO1-018	Rodoviário	A37	BR-020: Formosa/GO a Guarani de Goiás/GO	Terceira Faixa	235.454	147	Acima de 24%	Até 2015



Tabela 67: Portfólio de projetos prioritários do vetor Nordeste Setentrional

Código Projeto	Modo de Transporte	Agrup	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
FNM2PE1-011	Ferroviário	A01	EF-116: Petrolina/PE a Salgueiro/PE	Construção de Ferrovias	108.900	24	12 a 16%	Até 2015
FNS1RN1-059	Ferroviário	A02	Ligação ferroviária - Jucurutu/RN a Porto do Mangue/RN	Construção de Ferrovias	517.500	115	8 a 12%	2020 a 2023
RNS1CE1-030	Rodoviário	A33	BR-116: Beberibe/CE a Jaguaribe/CE	Terceira Faixa	307.326	192	12 a 16%	Até 2015
RNS1CE1-071-2	Rodoviário	A37	BR-122: Banabuiú/CE a Quixelô/CE	Implantação e pavimentação	284.054	109	8 a 12%	Até 2015
RNS1CE1-116	Rodoviário	A37	BR-226: Crateús/CE	Implantação e pavimentação	109.452	42	8 a 12%	Até 2015
RNS1CE1-124	Rodoviário	A37	BR-226: Ererê/CE a Pereiro/CE	Implantação e pavimentação	67.756	26	8 a 12%	2016 a 2019
RNS1CE1-250	Rodoviário	A37	CE-153: Lavras da Mangabeira/CE a Icó/CE - Orós/CE a Solonópole	Pavimentação	168.674	94	8 a 12%	Até 2015
RNS1CE1-N057	Rodoviário	A37	BR-020: Canindé/CE a Caucaíá/CE	Terceira Faixa	173.553	108	8 a 12%	Até 2015
RNS1CE1-N058	Rodoviário	A37	BR-222: Sobral/CE a Tianguá/CE	Terceira Faixa	204.510	128	12 a 16%	Até 2015
RNS1CE1-N065	Rodoviário	A37	BR-304: Beberibe/CE a Aracati/CE	Terceira Faixa	164.410	103	8 a 12%	Até 2015
RNS1CE1-N068	Rodoviário	A37	CE-040: Aquiraz/CE a Aracati/CE	Terceira Faixa	181.894	113	16 a 24%	Até 2015
RNS1CE1-N070	Rodoviário	A37	CE-293: Milagres/CE a Barbalha/CE	Terceira Faixa	81.483	51	8 a 12%	Até 2015
RNS1PB1-131	Rodoviário	A37	BR-230: Campina Grande/PB a Cajazeiras/PB	Duplicação	1.717.136	352	8 a 12%	2020 a 2023
RNS1PB1-N072	Rodoviário	A37	BR-104: Remígio/PB a Campina Grande/PB	Terceira Faixa	59.508	37	8 a 12%	Até 2015
RNS1PE1-134	Rodoviário	A37	BR-232: Caruaru/PE a São Caitano/PE	Duplicação	88.834	18	16 a 24%	Até 2015
RNS1PE1-136	Rodoviário	A37	BR-232: Arcoverde/PE a São Caitano/PE	Terceira Faixa	168.420	105	acima de 24%	Até 2015
RNS1PE1-220	Rodoviário	A37	BR-423: São Caitano/PE a Garanhuns/PE	Terceira Faixa	128.641	80	acima de 24%	Até 2015
RNS1PI1-283	Rodoviário	A37	PI-322: Castelo/PI a Buriti dos Montes/CE	Pavimentação	73.964	41	8 a 12%	2016 a 2019
RNS1RN1-168	Rodoviário	A37	BR-304: Parnamirim/RN a Mossoró/RN	Terceira Faixa	500.288	312	16 a 24%	Até 2015
RNS1RN1-213	Rodoviário	A37	BR-406: Natal/RN a Macau/RN	Terceira Faixa	257.282	160	acima de 24%	Até 2015



Tabela 68: Portfólio de projetos prioritários do vetor Sul

Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
FSU1PR1-057	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - Guarapuava/PR a Pato Branco/PR	Construção de Ferrovias	828.000	184	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1RS1-047	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - Colinas/RS a Caxias do Sul/RS	Construção de Ferrovias	414.000	92	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1RS1-055	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - Triunfo/RS a Pelotas/RS	Construção de Ferrovias	1.260.000	280	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1RS1-066	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - São Luiz Gonzaga/RS a São Borja/RS	Construção de Ferrovias	585.000	130	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1RS1-068	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - Serafina Corrêa/RS e Muitos Capões/RS	Construção de Ferrovias	297.000	66	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1RS2-036	Ferrovário	A14	Ferrovias Litorânea Sul - Içara/SC e Porto Alegre/RS	Construção de Ferrovias	1.395.000	310	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC1-025	Ferrovário	A14	EF-451: Araquari/SC - Imbituba/SC	Construção de Ferrovias	1.215.000	270	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC1-029	Ferrovário	A14	Ferrovias do Frango - Dionísio Cerqueira/SC a Lages/SC	Construção de Ferrovias	2.056.500	457	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC1-060	Ferrovário	A14	Ligação Ferroviária - Lages/SC a Tubarão/SC	Construção de Ferrovias	900.000	200	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC3-028-1	Ferrovário	A14	EF-486: Pato Branco/PR a Chapecó/SC	Construção de Ferrovias	495.000	110	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC3-028-2	Ferrovário	A14	EF-486: Chapecó/SC a Ijuí/RS	Construção de Ferrovias	949.500	211	8 a 12%	2020 a 2023
FSU1SC3-028-3	Ferrovário	A14	Ferrovias Leste-Oeste: Porto União/SC a Dionísio Cerqueira/SC	Construção de Ferrovias	1.350.000	300	8 a 12%	2020 a 2023
RSU1PR1-160	Rodoviário	A31	BR-277: Santa Terezinha de Itaipu/PR a Cascavel/PR	Terceira Faixa	194.405	121	acima de 24%	Até 2015
RSU1PR1-N077	Rodoviário	A31	BR-163: Barracão/PR a Marechal Cândido Rondon/PR	Terceira Faixa	446.554	278	16 a 24%	Até 2015
RSU1PR1-N083	Rodoviário	A31	BR-476: Lapa/PR a São Mateus do Sul/PR	Terceira Faixa	122.064	76	8 a 12%	Até 2015
RSU1RS1-163	Rodoviário	A32	BR-285: Carazinho/RS a Ijuí/RS	Terceira Faixa	200.340	125	12 a 16%	Até 2015
RSU1RS1-165	Rodoviário	A31 e A32	BR-285: Passo Fundo/RS a Carazinho/RS	Duplicação	197.681	41	8 a 12%	2016 a 2019



Código do Projeto	Modo de Transporte	Agrup.	Nome	Tipo de Intervenção	Total Invest (R\$ 1.000)	Ext. (km)	TIRE	Período implantação
RSU1RS1-166	Rodoviário	A37	BR-287: Santa Cruz do Sul/RS a Tabaí/RS	Duplicação	374.373	77	8 a 12%	Até 2015
RSU1RS1-167-2	Rodoviário	A32	BR-290: Pântano Grande/RS a Caçapava do Sul/RS	Terceira Faixa	162.966	102	16 a 24%	Até 2015
RSU1RS1-167-3	Rodoviário	A32	BR-290: Caçapava do Sul/RS a Uruguaiana/RS	Terceira Faixa	647.214	404	8 a 12%	Até 2015
RSU1RS1-200	Rodoviário	A32	BR-386: Soledade/RS a Lajeado/RS	Duplicação	492.005	101	8 a 12%	2016 a 2019
RSU1RS1-202	Rodoviário	A32	BR-386: Soledade/RS a Frederico Westphalen/RS	Terceira Faixa	334.113	208	16 a 24%	Até 2015
RSU1RS1-205-1-C	Rodoviário	A32	BR-392: Santana da Boa Vista/RS a Canguçu/RS	Terceira Faixa	127.037	79	12 a 16%	Até 2015
RSU1RS1-207	Rodoviário	A32	BR-158/BR-392: Cruz Alta/RS a Santana da Boa Vista/RS	Terceira Faixa	449.601	280	16 a 24%	Até 2015
RSU1SC1-236-2	Rodoviário	A32	BR-282: Campos Novos/SC a São Miguel D'Oeste/SC	Terceira Faixa	489.701	305	12 a 16%	Até 2015
RSU1SC1-243	Rodoviário	A32	BR-477: Itaiópolis/SC a Doutor Pedrinho/SC	Implantação e pavimentação	186.590	72	12 a 16%	Até 2015
RSU1SC1-N088	Rodoviário	A32	SC-470: Itajaí/SC a Blumenau/SC	Terceira Faixa	60.952	38	Acima de 24%	Até 2015
RSU1SC1-N093-C	Rodoviário	A32	BR-116: Mafra/SC a Capão Alto/SC	Duplicação	1.514.086	310	8 a 12%	Até 2015
RSU2PR1-159	Rodoviário	A31	BR-277/BR-373: Cascavel/PR a Ponta Grossa/PR	Terceira Faixa	414.037	258	16 a 24%	Até 2015

O gráfico da Figura 52 apresenta o percentual dos projetos do *Portfólio Prioritário* de forma similar ao apresentado anteriormente para os avaliados a partir do portfólio, mostrando o percentual para cada modo de transportes, assim como o percentual de investimentos e de extensão destes. Conclui-se que o percentual de projetos ferroviários aumentou em relação aos avaliados, alcançando 54% dos investimentos totais recomendados apesar de serem equivalentes a apenas 19% do número total de projetos do *Portfólio Prioritário*.



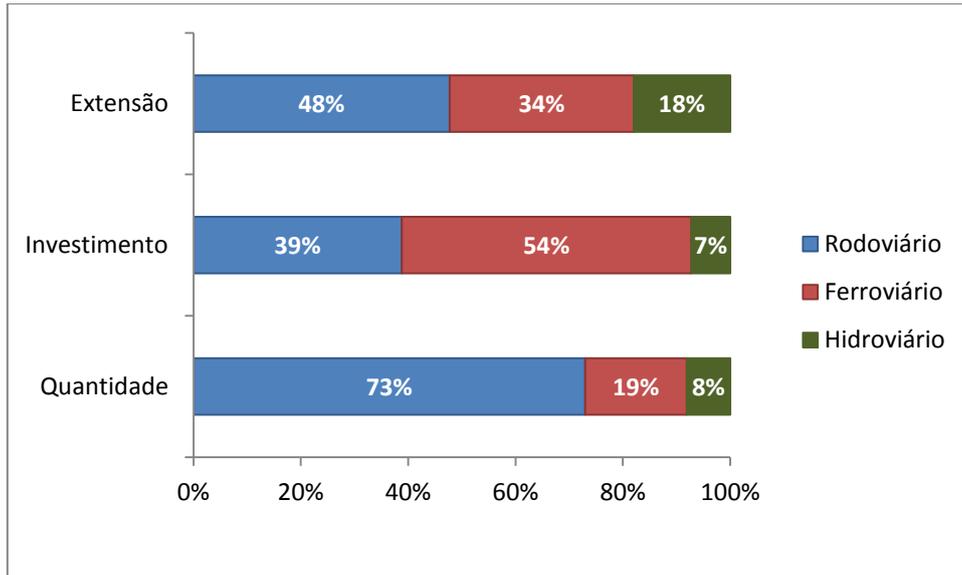


Figura 52: Percentual de projetos do portfólio prioritário por modo

A distribuição dos investimentos por vetor logístico evidencia que o vetor Sul é o que recebe a maior parcela dos investimentos (24%). Isso acontece devido à presença de projetos ferroviários nesse vetor no portfólio, como o projeto da Ferrovia do Frango, por exemplo, que tem 457 km de extensão de Dionísio Cerqueira-SC a Lages-SC, e tem investimento recomendado de aproximadamente R\$ 2,06 bilhões. Em seguida têm-se os vetores Amazônico e Centro-Sudeste, com 20% dos investimentos, e Leste, para o qual serão destinados 13% dos investimentos (Figura 53). O Centro-Norte é o vetor logístico que receberá o menor valor de investimento, o equivalente a 7% do total nacional dentre os projetos considerados prioritários.





Figura 53: Percentual de distribuição do investimento total dos projetos prioritários por vetor logístico

A partir da distribuição dos projetos de acordo com a TIRE calculada (Figura 54) observa-se que poucos apresentam TIRE elevada. Além de muitos desses projetos não terem atingido o patamar de 8% da taxa de retorno na avaliação preliminar, dentre os considerados no portfólio prioritário 49% apresentam uma TIRE entre 8 e 12%. Esses projetos correspondem a 68% do investimento recomendado e 48% da extensão total dos projetos.

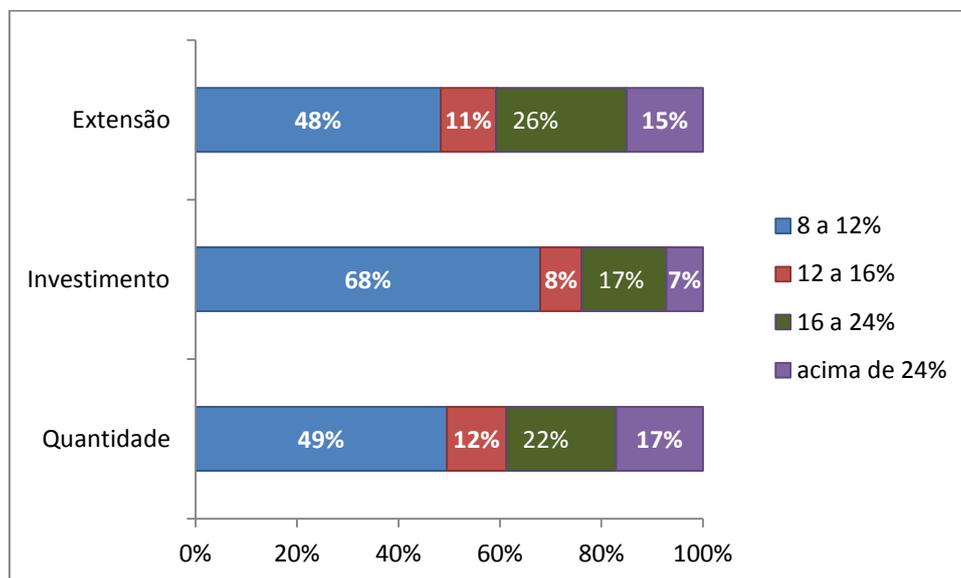


Figura 54: Percentual de projetos por valor de TIRE calculado



8.6.1. Cronograma de investimentos

A Tabela 69 apresenta os valores totais dos investimentos previstos para os projetos do portfólio, classificados em pertencentes ao PAC, prioritários e sóciopolíticos e não avaliados. Entretanto, como a maioria dos projetos pertencentes ao PAC já tiveram suas obras iniciadas, grande parte dos investimentos relativos a estes já foi realizada. Os projetos sóciopolíticos, por sua vez, apresentam menor retorno econômico no período estudado se comparados aos prioritários. Logo, é possível que nem todos sejam implementados até 2031, assim como os não avaliados, para os quais a TIRE não foi calculada.

Por esses motivos foi apresentado um cronograma de investimentos levando em conta apenas os investimentos relativos aos projetos considerados prioritários. O cronograma de investimentos apresentado na Tabela 70 mostra o valor dos investimentos recomendados para cada período em cada vetor logístico, segundo a viabilidade econômica dos projetos. Cabe lembrar que embora alguns sejam economicamente viáveis no período atual (até 2015) e, portanto, recomendados para tal período, é necessário avaliar outros quesitos necessários para sua implantação, conforme já mencionado.

Todos os investimentos em projetos hidroviários estão previstos até 2015, os rodoviários estão distribuídos em todos os períodos, mas grande parte desses investimentos concentra-se no período até 2015, e os investimentos ferroviários estão distribuídos nos períodos até 2015, entre 2016 e 2019 e entre 2020 e 2023. Entretanto, como explicitado no parágrafo anterior, é provável que grande parte desses investimentos aconteça em períodos futuros, já que embora o projeto seja viável economicamente, outros fatores, além dos explicitamente considerados neste Estudo, podem impactar na efetiva data de sua implantação.



Tabela 69: Investimentos considerados para os projetos do portfólio, em milhões de reais

Vetor Logístico	Período implantação	Rodoviário	Ferrovieário	Hidroviário	Dutoviário	Terminais	Aeroviário	Portuário	Total
Amazônico	PAC	7.383	4.033	329	-	1.332	-	-	13.076
	Proj. Prioritários	2.570	10.382	1.429	-	-	-	-	14.380
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	8.961	-	3.138	-	-	1.464	998	14.562
	Subtotal	18.914	14.414	4.896	-	1.332	1.464	998	42.018
Centro-Norte	PAC	3.012	14.175	1.673	-	79	-	355	19.292
	Proj. Prioritários	1.815	-	3.822	-	-	-	-	5.637
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	8.244	73	243	1.572	155	860	4.076	15.223
	Subtotal	13.071	14.248	5.738	1.572	234	860	4.431	40.152
Centro-Sudeste	PAC	10.426	40.147	216	-	38	-	132	50.959
	Proj. Prioritários	6.818	6.458	-	-	-	-	-	13.275
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	3.302	27.166	7.843	80	700	8.108	7.341	54.540
	Subtotal	20.547	73.770	8.058	80	738	8.108	7.474	118.774
Leste	PAC	13.687	8.246	34	-	21	-	373	22.361
	Proj. Prioritários	2.342	9.212	-	-	-	-	-	11.554
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	5.261	24.397	226	210	20	4.422	22.969	57.505
	Subtotal	21.290	41.854	260	210	41	4.422	23.342	91.420
Nordeste Meridional	PAC	10.576	5.725	308	-	63	-	413	17.085
	Proj. Prioritários	6.065	980	50	-	-	-	-	7.095
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	4.427	5.074	-	-	15	1.273	4.139	14.927
	Subtotal	21.067	11.779	358	-	77	1.273	4.552	39.107
Nordeste Setentrional	PAC	3.132	5.246	-	-	-	-	156	8.534
	Proj. Prioritários	4.737	626	-	-	-	-	-	5.364
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	7.039	3.374	67	500	29	3.308	3.845	18.161
	Subtotal	14.908	9.246	67	500	29	3.308	4.000	32.059
Sul	PAC	9.618	601	68	-	158	115	556	11.117
	Proj. Prioritários	6.414	11.745	-	-	-	-	-	18.159
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	4.010	12.309	1.110	-	80	2.908	10.551	30.968
	Subtotal	20.042	24.655	1.178	-	238	3.023	11.107	60.244
Brasil	PAC	57.834	78.172	2.629	-	1.691	115	1.985	142.425
	Proj. Prioritários	30.761	39.402	5.301	-	-	-	-	75.464
	Proj. Sociopolíticos e não avaliados	41.244	72.393	12.625	2.362	999	22.343	53.919	205.886
	Total	129.839	189.967	20.555	2.362	2.689	22.459	55.904	423.774



Tabela 70: Cronograma de investimentos do portfólio prioritário (mil reais)

Vetor Logístico	Período implantação	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Total
Amazônico	Até 2015	2.563.892	10.381.500	1.428.750	14.374.142
	2016 a 2019	6.120	-	-	6.120
	2020 a 2023	-	-	-	-
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	2.570.012	10.381.500	1.428.750	14.380.262
Centro-Norte	Até 2015	1.568.822	-	3.822.322	5.391.144
	2016 a 2019	-	-	-	-
	2020 a 2023	53.218	-	-	53.218
	2024 a 2027	193.028	-	-	193.028
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	1.815.068	-	3.822.322	5.637.390
Centro-Sudeste	Até 2015	4.187.001	5.332.500	-	9.519.501
	2016 a 2019	920.920	180.000	-	1.100.920
	2020 a 2023	1.709.814	945.000	-	2.654.814
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	6.817.735	6.457.500	-	13.275.235
Leste	Até 2015	2.258.615	243.000	-	2.501.615
	2016 a 2019	-	8.968.500	-	8.968.500
	2020 a 2023	83.408	-	-	83.408
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	2.342.023	9.211.500	-	11.553.523
Nordeste Meridional	Até 2015	4.619.733	980.100	50.166	5.649.999
	2016 a 2019	329.920	-	-	329.920
	2020 a 2023	1.027.546	-	-	1.027.546
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	87.578	-	-	87.578
	Subtotal	6.064.777	980.100	50.166	7.095.043
Nordeste Setentrional	Até 2015	2.878.329	108.900	-	2.987.229
	2016 a 2019	141.720	-	-	141.720
	2020 a 2023	1.717.136	517.500	-	2.234.636
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	4.737.185	626.400	-	5.363.585
Sul	Até 2015	5.724.033	-	-	5.724.033
	2016 a 2019	689.686	-	-	689.686
	2020 a 2023	-	11.745.000	-	11.745.000
	2024 a 2027	-	-	-	-
	Pós 2028	-	-	-	-
	Subtotal	6.413.719	11.745.000	-	18.158.719
Brasil	Até 2015	23.800.425	17.046.000	5.301.238	46.147.663
	2016 a 2019	2.088.366	9.148.500	-	11.236.866
	2020 a 2023	4.591.122	13.207.500	-	17.798.622
	2024 a 2027	193.028	-	-	193.028
	Pós 2028	87.578	-	-	87.578
	Total	30.760.519	39.402.000	5.301.238	75.463.757



O gráfico da Figura 55 apresenta os percentuais de projetos a serem implantados em cada período de referência e também os percentuais correspondentes do investimento total e da extensão total dos mesmos. Embora 73% dos projetos tenham período de implantação recomendado até 2015 eles correspondem a 61% do investimento total previsto, o que acontece por haver concentração maior de projetos rodoviários no período, que apresentam investimentos mais baixos em relação aos ferroviários e hidroviários.

Além disso, a grande concentração de projetos recomendados para o período “até 2015” deriva de duas décadas de baixos investimentos em infraestrutura de transportes. Superar essa defasagem em bases sólidas e reverter tal distorção do modelo de transporte brasileiro, caro e ineficiente, é justamente um dos maiores objetivos a que se destina o PNLT.

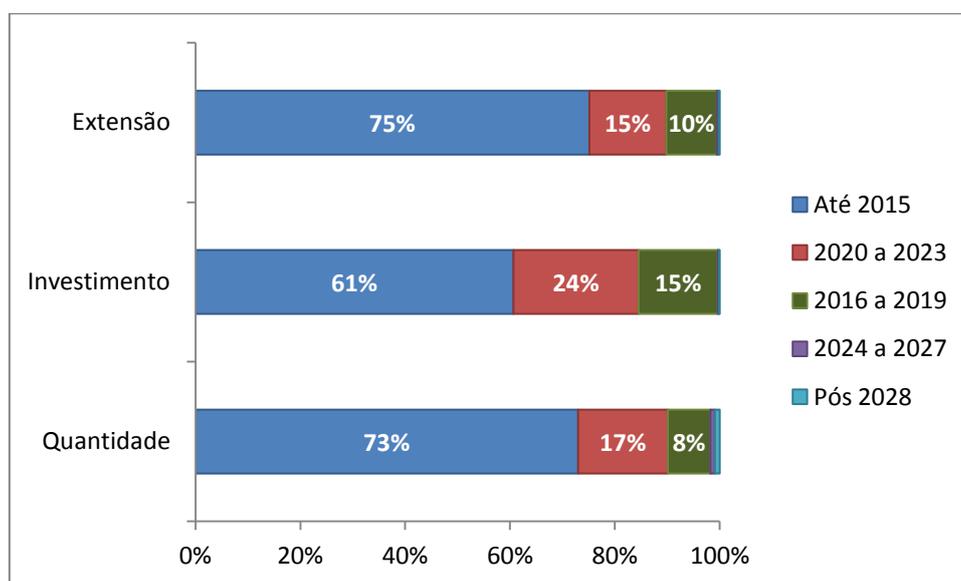


Figura 55: Percentual de projetos por período recomendado de implantação

O investimento total em determinado modo de transporte em cada vetor está representado na Figura 56. Mais da metade do investimento total previsto para o país será realizado em projetos ferroviários, 35% em projetos rodoviários e 10% em projetos hidroviários. Ao analisar os investimentos em cada vetor logístico percebe-se que no vetor Centro-Norte a maior parte do investimento está concentrada em projetos hidroviários, e nos vetores Nordeste Setentrional, Nordeste Meridional e Centro-Sudeste os investimentos em projetos rodoviários são predominantes.



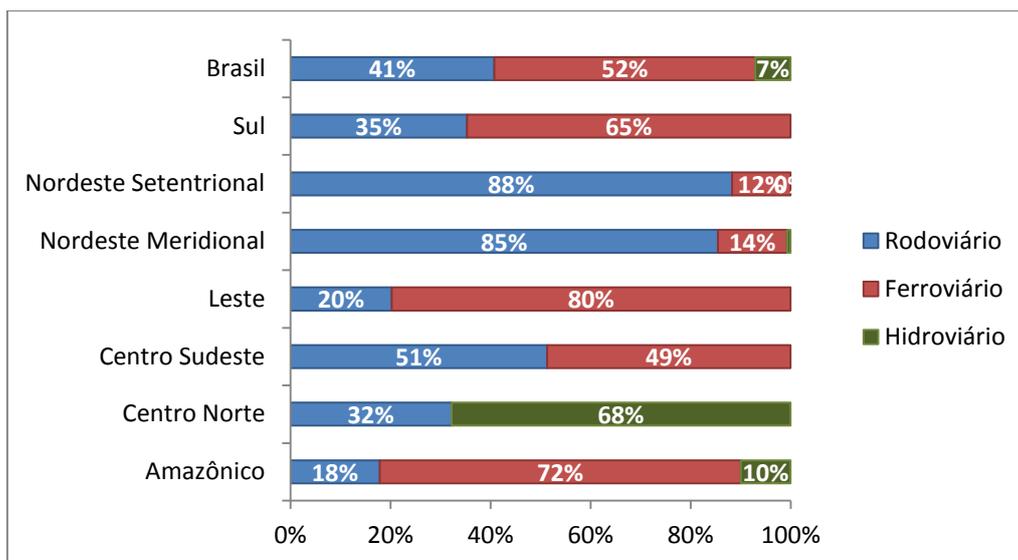


Figura 56: Percentual de investimentos por modo de transporte

8.7. Impactos dos agrupamentos de projetos

Neste item serão analisados os impactos da implantação dos agrupamentos de projetos, em termos socioeconômicos, em termos ambientais e em relação às alterações na demanda e oferta viárias esperadas para o futuro.

8.7.1. Impactos socioeconômicos e operacionais dos agrupamentos de projetos

A análise de impactos socioeconômicos dos agrupamentos de projetos foi realizada através da aplicação de um instrumental analítico, inspirado nos desenvolvimentos recentes da Nova Geografia Econômica (NGE), que fosse capaz de lidar com a avaliação de políticas de transporte em um sistema interregional integrado. A estratégia foi então integrar um modelo econômico espacial (modelo interregional de equilíbrio geral computável – IEGC) e um modelo de transporte. O ponto de partida foi o modelo B-MARIA, desenvolvido por Haddad (1999).

Para essa análise considerou-se um conjunto de indicadores de vinte diferentes naturezas, sendo:

- 6 indicadores de impactos denominados *substantivos*, referentes aos impactos do nível de atividade global (PIB, arrecadação tributária e emprego) em termos globais (agregados) e por R\$ investido (retorno do investimento);



- 6 indicadores denominados *acessórios*, que buscam avaliar diferentes dimensões do desenvolvimento socioeconômico, incluindo medidas de competitividade internacional e a sistêmica, bem estar da população e desigualdade regional;
- 5 conjuntos de indicadores que possibilitam avaliar os agrupamentos a partir de uma *focalização espacial* (medidas da variação do PIB nas 5 macrorregiões); e
- 3 de *focalização setorial* (medidas da variação percentual no nível de atividade da agropecuária, da indústria e dos serviços).

Esses indicadores tiveram seus valores derivados da modelagem socioeconômica, em que se utilizou um modelo espacial de equilíbrio geral computável. Os resultados destacados para cada agrupamento de projetos são:

- O agrupamento **A01** (Ligação ferroviária Transnordestina à Hidrovia do São Francisco) possui aspectos elevados de impacto sobre PIB, emprego, balança comercial e custo Brasil. Porém, não melhora aspectos de concentração regional e espacial;
- O agrupamento **A02** (Ligação ferroviária Jucurutu/RN a Porto do Mangue/RN) se destaca pelo efeito positivo na concentração espacial, beneficiando especialmente a Região Nordeste. Seu impacto sobre o PIB e o emprego é relativamente baixo, mas seu efeito sobre a arrecadação é médio;
- O agrupamento de projetos de Ferrovias do Nordeste Setentrional (**A03**) tem impacto alto sobre concentração espacial e regional (reduzindo esses indicadores). Seu efeito sobre arrecadação também é muito alto;
- O agrupamento **A04** (Ligações ferroviárias no Estado da Bahia) possui colocação elevada para arrecadação e concentração regional, devido a seu efeito na região Centro-Oeste. Seus efeitos sobre PIB e emprego são médios. Os estados mais beneficiados estão no corredor Mato Grosso – Goiás – Minas Gerais – Espírito Santo;
- As colocações médio-altas caracterizam diversos impactos da Ferrovia Transcontinental entre a divisa Brasil/Peru e Vilhena (RO), **A05**: PIB, custo Brasil, balança comercial, setor agropecuário e industrial. Seu efeito sobre concentração regional e espacial é médio-baixo. Nota-se efeito maior nas regiões Norte, Nordeste e Sul e impactos mais significativos no Acre, Rondônia, Mato Grosso e Pará;
- O aspecto mais importante de impacto do agrupamento **A06** (Ferrovia Transcontinental - trecho entre Ferrovia Norte Sul e o Estado do Rio de Janeiro) está



em arrecadação, no retorno da arrecadação e na concentração espacial (a diferença do crescimento nacional relativamente ao Estado de São Paulo). Os seus efeitos sobre emprego são médio-altos. Apresenta baixo impacto na Região Sul, e apresenta o maior impacto nos estados de Rondônia, Espírito Santo, Bahia, Minas Gerais e Sergipe;

- O agrupamento **A07** (Ligação ferroviária GO-RJ) possui diversos aspectos médio-altos, como balança comercial, custo Brasil, retorno da arrecadação e PIB. Seus impactos regionais são distribuídos pelos estados e não impactam especialmente nenhuma região. Os estados mais beneficiados são: Pará, Mato Grosso, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo;
- O agrupamento **A08** (Ligação ferroviária Teixeira de Freitas a Aracruz) tem pouco destaque na maioria dos indicadores. Pode-se, no entanto, mencionar seu impacto médio-alto na concentração regional, o que se visualiza por meio do impacto sobre o PIB em alguns estados no Nordeste, no Pará, Mato Grosso e Espírito Santo;
- Os indicadores de retorno do emprego, retorno do PIB e concentração espacial têm notas altas para a remodelagem da ligação ferroviária Corumbá a Santos (**A09**), que se mostra um agrupamento de alto impacto econômico. O maior impacto sobre o PIB é verificado nos estados do Mato Grosso, Roraima, Rondônia e Acre, na Região Norte;
- A Ligação ferroviária Alto Araguaia a Uberlândia (**A10**) apresenta pequeno impacto sobre a atividade econômica, daí a baixa classificação do projeto nos indicadores de PIB, emprego, custo Brasil e bem-estar. O maior impacto é no Centro-Oeste, mas principalmente no Estado do Mato Grosso. Minas Gerais, Espírito Santo e Paraná são outros estados com maior impacto desse projeto;
- Os indicadores de arrecadação e retorno da arrecadação são os maiores no agrupamento **A12** (Construção de ligação ferroviária na serra do Tigre em Minas Gerais), além do impacto sobre emprego e bem-estar da população. O agrupamento destaca o impacto médio-alto sobre os setores de serviços, o que se reflete na classificação elevada de impacto sobre bem-estar. O impacto do agrupamento se reflete regionalmente nos indicadores do Nordeste e Sudeste, daí a nota média e médio-baixo em termos de concentração regional e espacial. O efeito sobre o PIB pode ser observado nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia;



- Os indicadores de arrecadação destacam-se na Construção de ferrovias da Região Sul do Brasil (**A14**), assim como o efeito sobre PIB e emprego (médio-alto). O impacto sobre os setores de serviços é o mais pronunciado setorialmente, daí também seu impacto elevado no bem-estar da população (efeito reforçado pelo bom impacto no indicador de custo de vida). As regiões Sul e Sudeste são as mais beneficiadas, com destaque para os estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina;
- Os impactos do agrupamento de Remodelagem de ferrovias na Região Sul do Brasil (**A15**) são médio-altos para diversos indicadores, como PIB, emprego, balança comercial e custo Brasil. O maior impacto sobre o PIB se dá nos estados do Sul (Paraná e Rio Grande do Sul), na Bahia, Mato Grosso e Pará. O impacto relativamente pequeno no Sudeste significa boa avaliação em termos de concentração regional;
- O maior destaque no agrupamento das Hidrovias da Amazônia (**A16**) é seu impacto sobre a concentração regional. O agrupamento apresenta maiores impactos no PIB dos Estados de Roraima, Mato Grosso, Acre, Rondônia, Pará, Piauí e Pernambuco, e impactos apenas médios em termos de PIB e emprego agregados;
- O agrupamento da Hidrovia Teles Pires-Tapajós (**A17**) apresenta baixos indicadores econômicos agregados (PIB, emprego e arrecadação). Em termos regionais o agrupamento beneficia mais a Região Nordeste, com destaque para os Estados do Ceará, Bahia, Rio Grande do Norte e Alagoas;
- O impacto na Região Norte do agrupamento **A18** (Hidrovia Tocantins-Araguaia) é um dos seus principais resultados, além disso, o resultado sobre o PIB dos estados do Pará e Tocantins é alto. O agrupamento também tem classificação médio-alta no indicador de arrecadação e retorno de arrecadação;
- O agrupamento da Hidrovia do Parnaíba (**A19**) tem baixo indicador de PIB e emprego, e também não se destaca em termos de balança comercial, custo Brasil e custo de vida. Seu indicador mais significativo está na concentração espacial, pois o impacto no restante do país, excluindo São Paulo, é significativo. O efeito é alto sobre o PIB de Ceará, Bahia, Mato Grosso, Minas Gerais e Espírito Santo, o que corrobora o resultado do indicador de concentração;
- Os indicadores de retorno no PIB, emprego e arrecadação são muito altos para o agrupamento **A20** (Afluentes do Rio São Francisco), o que indica um efeito custo-



impacto bastante vantajoso. O impacto sobre concentração espacial também é alto, com influência sobre o PIB dos Estados de Goiás, Amapá e Espírito Santo;

- O impacto em regiões fora do eixo São Paulo - Rio de Janeiro implica que o agrupamento **A22** (Rios Paranaíba e Grande) tem indicador médio-alto para concentração espacial. Os impactos estaduais são mais intensos nos estados do Paraná, Espírito Santo, Bahia, Ceará, Mato Grosso e Roraima. O Centro-Oeste é pouco afetado pelo projeto (indicador baixo), e o impacto é baixo nos estados de Mato Grosso do Sul e Goiás. Nos indicadores agregados, destaca-se o impacto médio-alto para arrecadação e retorno de arrecadação. Os impactos sobre PIB e emprego são relativamente baixos;
- O agrupamento dos projetos rodoviários (**ARD**) possui os maiores indicadores de impacto em quase todas as categorias agregadas: PIB, emprego, balança comercial, custo de vida, custo Brasil, bem estar e setoriais. Esse resultado se deve ao montante dos projetos e à quantidade de intervenções na estrutura de transportes. O resultado em termos de concentração regional e espacial é baixo, com algum impacto mais intenso nos corredores Mato Grosso – Pará – Roraima, Espírito Santo – Bahia – Alagoas, além dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraná.

8.7.2. Impactos ambientais dos agrupamentos de projetos

De forma complementar, também foram avaliados os impactos que as alterações na matriz de transportes, decorrentes dos investimentos propostos (prioritariamente para as modalidades ferroviária e hidroviária) deverão causar na emissão de gases poluentes na atmosfera.

O setor de Transportes tem papel relevante na dinâmica da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE) no Brasil e é o que mais consome derivados de petróleo no País, sendo responsável por 50,5% desse consumo. As emissões derivadas do uso de combustíveis representam 44% das emissões de GEE, ao passo que os outros 56% são emissões “fugitivas”, relacionadas à atividade produtiva (Tabela 71).



Tabela 71: Emissões de GEE associadas a diferentes combustíveis e atividade econômica no Brasil (2005)

Fonte de emissão	Emissão (Gg CO ₂ -eq)	Part.
Petróleo e Gás	29830	3%
Carvão Metalúrgico	12382	1%
Lenha e Carvão Vegetal	95625	8%
Carvão Mineral	45387	4%
Bagaço de Cana	71231	6%
GLP	18628	2%
Gasolina	41469	4%
Óleo Combustível	21141	2%
Óleo Diesel	100219	9%
Álcool	20624	2%
Outros Refino Petróleo	39794	4%
Subtotal: Uso de combustíveis	496.330	44%
Emissões de Atividade	638.445	56%
Total	1.134.775	100%

Fonte: elaboração própria a partir do Inventário Nacional de Emissões e Balanço Energético.

Foram estimados e projetados valores para as movimentações de cargas e passageiros, para todos os modais em um possível cenário de referência, sem considerar os investimentos previstos, para uma comparação ano a ano com os valores apurados para as 20 alternativas simuladas.

Para esta avaliação comparativa foram apresentados valores acumulados para hipotéticas reduções nas emissões de GEE através do somatório das diferenças por modal, ano a ano (de 2011 a 2031), entre a emissão de cada alternativa e o cenário de referência (Tabela 72). Os valores negativos representam aumento nas emissões de GEE.

Conforme esperado, as alternativas com investimentos em ferrovias e hidrovias são as que possuem maior expectativa de redução de emissões em relação ao cenário de referência, dentre as quais se destacam: a construção de ferrovias no sul do Brasil (A14) e da ferrovia Transcontinental (A05); a remodelagem da ligação ferroviária Corumbá a Santos (A09); e a implantação das hidrovias Tocantins-Araguaia (A18) e Teles Pires-Tapajós (A17).



Tabela 72: Emissões evitadas por modal em relação ao cenário de referência (mil toneladas de CO₂e)

Alternativas		Emissões Evitadas (Mil Toneladas de CO ₂ e)				
Cod	Descrição	Ferrovias	Rodovias	Dutovias	Hidrovias	Total
A01	Ligação ferroviária Transnordestina à Hidrovia do São Francisco	-1.122	3.835	-	33	2.746
A02	Ligação ferroviária Jucurutu/RN a Porto do Mangue/RN	-1.122	3.835	-	33	2.746
A03	Ferrovias do Nordeste Setentrional	-29	60	-	1	32
A04	Ligações ferroviárias no Estado da Bahia	-278	1.029	-	-1	750
A05	Ferrovia Transcontinental entre divisa Brasil/Peru e Vilhena (RO)	220	9.508	-	556	10.284
A06	Ferrovia Transcontinental - trecho entre Ferrovia Norte-Sul e o Estado do RJ	474	3.050	-0,2	54	3.577
A07	Ligação ferroviária entre os estados de Goiás e Rio de Janeiro	316	-1.193	-6	78	-805
A08	Ligação ferroviária de Teixeira de Freitas a Aracruz	-205	1.369	-	-4	1.160
A09	Remodelagem da ligação ferroviária de Corumbá a Santos	-3.737	13.760	0,3	33	10.057
A10	Ligação ferroviária entre Alto Araguaia e Uberlândia	-473	1.830	-	0,3	1.357
A12	Construção da ligação ferroviária na serra do Tigre, em Minas Gerais	-844	3.250	-	16	2.422
A14	Construção de Ferrovias da Região Sul do Brasil	-6.259	22.062	1	295	16.100
A15	Remodelagem de Ferrovias da Região Sul do Brasil	-457	1.672	-	5	1.220
A16	Hidrovias da Amazônia	-62	2.102	-	-139	1.902
A17	Hidrovia Teles Pires-Tapajós	1.360	4.580	-	-1.327	4.614
A18	Hidrovia Tocantins-Araguaia	2.021	6.385	-	-1.642	6.764
A19	Hidrovia do Parnaíba	45	-8	-	-20	17
A20	Afluentes do Rio São Francisco	5	196	-	-25	177
A22	Rios Parnaíba e Grande	6	650	-	-59	596
ARD	Projetos Rodoviários	10.098	-24.747	1	157	-14.493

8.8. Impactos dos projetos na oferta modal

Os indicadores de oferta modal são indicadores representativos do nível quantitativo e qualitativo de oferta viária. Uma análise preliminar foi realizada com o objetivo de analisar qual a oferta modal existente numa determinada área de abrangência (estadual, microrregião, vetor de tráfego ou trecho viário). Em seguida foram feitos os cálculos dos indicadores de oferta modal caso os projetos do portfólio prioritário fossem implementados, permitindo mensurar qual seria a mudança que trariam para a estrutura viária do país.



O mesmo cálculo dos indicadores foi realizado para o total de projetos analisados, inclusive os projetos com TIRE menor do que 8% até 2031. Embora esses projetos não sejam prioritários atualmente por estarem localizados em regiões de baixa demanda por infraestrutura viária, é possível que caso os investimentos sejam feitos, a nova infraestrutura atraia investidores, fazendo com que produtores e geradores de transporte se instalem nessas regiões. Sendo assim, a demanda aumentaria e essa maior demanda aumentaria o benefício. O maior benefício implica numa TIRE maior, que pode alcançar 8% e viabilizar os projetos após a implantação.

Além disso, os projetos que não foram considerados prioritários podem apresentar impactos socioeconômicos e ambientais que motivem a sua implantação apesar da TIRE abaixo de 8%. Por esses motivos, o cálculo dos impactos na oferta modal foi realizado para todos os projetos analisados.

8.8.1. Percentual de rodovias por tipo de pavimento

O percentual de rodovias por tipo de pavimento indica, dentre o total de rodovias da área analisada, qual o percentual de rodovias de pista dupla, pista simples ou não pavimentada. Analisando os projetos apresentados no portfólio é possível saber qual o tipo de intervenção prevista no projeto, logo, qual seria o tipo de pavimento da rodovia após a finalização do projeto, permitindo o cálculo desse percentual após a implementação dos projetos e a comparação com o cenário atual.

Na Tabela 73 encontra-se o percentual de rodovias por tipo de pavimento após os projetos prioritários e na situação referencial (atual), para efeito de comparação. No resultado total do país verifica-se um aumento 0,37% de rodovias de pista simples e de 1,18% de rodovias de pista dupla, com redução em 1,18% de rodovias não pavimentadas.

A Tabela 74 é similar à anterior, entretanto, compara o cenário composto por todos os projetos analisados e a situação existente. O resultado é, portanto, mais significativo do que o anterior. A redução de rodovias não pavimentadas no vetor Amazônico, por exemplo, passa de 6,2% para 18,7%. No total do país, essa redução chega a 4,4%.



Tabela 73: Comparação entre o percentual de rodovias por tipo de pavimento no cenário referencial e no cenário com projetos prioritários implantados

Vetor	Cenário referencial			Cenário com projetos prioritários		
	Pista Dupla	Pista Simples	Não Pavimentada	Pista Dupla	Pista Simples	Não Pavimentada
Amazônico	0,56%	26,72%	72,72%	0,56%	32,92%	66,52%
NE Setentrional	2,22%	51,86%	45,92%	3,04%	51,71%	45,25%
NE Meridional	0,61%	55,23%	44,16%	2,47%	56,31%	41,22%
Centro-Norte	0,40%	38,65%	60,95%	0,59%	39,71%	59,70%
Centro-Sudeste	7,54%	55,31%	37,14%	8,21%	55,02%	36,77%
Leste	3,98%	51,08%	44,94%	4,47%	50,59%	44,94%
Sul	3,31%	63,33%	33,35%	5,31%	61,62%	33,08%
Total (Brasil)	3,40%	50,34%	46,26%	4,21%	50,71%	45,08%

Tabela 74: Comparação entre o percentual de rodovias por tipo de pavimento no cenário referencial e no cenário com todos os projetos avaliados

Vetor	Cenário referencial			Cenário com todos projetos avaliados		
	Pista Dupla	Pista Simples	Não Pavimentada	Pista Dupla	Pista Simples	Não Pavimentada
Amazônico	0,56%	26,72%	72,72%	0,54%	45,44%	54,01%
NE Setentrional	2,22%	51,86%	45,92%	3,26%	54,71%	42,03%
NE Meridional	0,61%	55,23%	44,16%	2,43%	58,33%	39,24%
Centro-Norte	0,40%	38,65%	60,95%	0,58%	46,64%	52,78%
Centro-Sudeste	7,54%	55,31%	37,14%	8,60%	55,72%	35,68%
Leste	3,98%	51,08%	44,94%	4,94%	51,97%	43,09%
Sul	3,31%	63,33%	33,35%	6,54%	60,69%	32,76%
Total (Brasil)	3,40%	50,34%	46,26%	4,52%	53,61%	41,87%

8.8.2. Percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação

Os trechos de rodovias são classificados por estado de manutenção e conservação, que pode ser bom, ruim ou regular. O percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação indica, dentre o total de rodovias da área analisada, qual o percentual de trechos considerados bons, ruins e regulares. Tal classificação é realizada pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT. De maneira similar ao apresentado no item anterior, foi efetuado o cálculo desse percentual após a implementação dos projetos para a comparação com o cenário atual.

Na Tabela 75 está expressa a comparação entre o percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação entre o cenário com projetos prioritários e o existente. Os vetores



Amazônico e Nordeste Meridional destacam-se pelo aumento em mais de 10 pontos percentuais de rodovias cujo estado de manutenção e conservação do pavimento é considerado bom. A Tabela 76 contém a comparação entre a situação atual e a implementação de todos os projetos analisados. Nesse caso o total de rodovias cujo estado de manutenção e conservação do pavimento é considerado bom aumentaria 12 p.p. no país.

Tabela 75: Comparação entre o percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação no cenário referencial e no cenário com projetos prioritários

Vetor	Cenário referencial			Cenário com projetos prioritários		
	Bom	Regular	Ruim	Bom	Regular	Ruim
Amazônico	2,38%	49,15%	48,47%	21,61%	40,05%	38,33%
NE Setentrional	34,31%	38,78%	26,91%	39,94%	34,67%	25,39%
NE Meridional	23,21%	46,40%	30,39%	35,62%	39,35%	25,03%
Centro-Norte	30,14%	22,88%	46,99%	34,25%	20,21%	45,54%
Centro-Sudeste	52,78%	35,63%	11,59%	56,45%	32,49%	11,07%
Leste	24,05%	47,80%	28,15%	27,29%	45,82%	26,89%
Sul	44,92%	42,09%	12,99%	52,07%	36,58%	11,35%
Total (Brasil)	36,51%	39,40%	24,10%	42,23%	35,40%	22,37%

Tabela 76: Comparação entre o percentual de rodovias por estado de manutenção e conservação no cenário referencial e no cenário com todos os projetos avaliados

Vetor	Cenário referencial			Cenário com todos os projetos avaliados		
	Bom	Regular	Ruim	Bom	Regular	Ruim
Amazônico	2,38%	49,15%	48,47%	56,26%	21,61%	22,13%
NE Setentrional	34,31%	38,78%	26,91%	48,28%	30,41%	21,31%
NE Meridional	23,21%	46,40%	30,39%	40,74%	36,36%	22,90%
Centro-Norte	30,14%	22,88%	46,99%	46,46%	15,93%	37,60%
Centro-Sudeste	52,78%	35,63%	11,59%	57,72%	31,42%	10,86%
Leste	24,05%	47,80%	28,15%	34,28%	41,70%	24,03%
Sul	44,92%	42,09%	12,99%	54,36%	34,88%	10,76%
Total (Brasil)	36,51%	39,40%	24,10%	48,85%	31,45%	19,70%



8.8.3. Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via

A densidade de rodovias por tipo de pavimento e tipo de via busca expressar a concentração de malha viária em determinada região geográfica, no caso em cada vetor logístico. A Tabela 77 mostra a densidade esperada de rodovias caso os projetos prioritários sejam implementados e a densidade de rodovias atual. A Tabela 78, por sua vez, apresenta a comparação entre a densidade considerando todos os projetos implementados, em relação ao cenário referencial.

Conclui-se que, no primeiro caso, o vetor logístico com maior aumento de densidade de pista dupla é o Sul, enquanto que no cenário com todos os projetos o Nordeste Setentrional apresenta a maior redução de densidade de vias não pavimentadas (implantadas e leito natural), onde há aumento de 0,86 km/mil km² para pista dupla e de 2,72 km/mil km² para pista simples.

Tabela 77: Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via para o cenário referencial e para o cenário com os projetos prioritários (km/mil km²)

Vetor	Cenário referencial				Cenário com projetos prioritários			
	Dupla	Simples	Implantada	Leito Natural	Dupla	Simples	Implantada	Leito Natural
Amazônico	0,04	1,75	2,87	1,18	0,04	2,15	2,46	1,18
NE Setentrional	1,79	41,71	18,47	16,32	2,45	41,59	17,96	16,29
NE Meridional	0,26	23,33	13,50	3,45	1,04	23,78	13,06	2,64
Centro-Norte	0,10	9,11	6,30	6,50	0,14	9,36	6,01	6,50
Centro-Sudeste	4,75	34,85	9,21	10,44	5,18	34,71	9,20	10,23
Leste	2,88	36,96	10,57	17,40	3,23	36,61	10,57	17,40
Sul	2,36	45,04	9,44	8,61	3,78	43,89	9,30	8,59
Total	1,13	16,79	7,17	6,26	1,40	16,93	6,88	6,16

Tabela 78: Densidade de rodovias por tipo de pavimento e por tipo de via para o cenário referencial e para o cenário com todos os projetos avaliados (km/mil km²)

Vetor	Cenário referencial				Cenário com todos os projetos avaliados			
	Dupla	Simples	Implantada	Leito Natural	Dupla	Simples	Implantada	Leito Natural
Amazônico	0,04	1,75	2,87	1,18	0,04	3,14	2,07	0,95
NE Setentrional	1,79	41,71	18,47	16,32	2,65	44,43	16,32	15,66
NE Meridional	0,26	23,33	13,50	3,45	1,04	25,09	12,81	2,36
Centro-Norte	0,10	9,11	6,30	6,50	0,14	11,12	4,65	6,36
Centro-Sudeste	4,75	34,85	9,21	10,44	5,43	35,21	8,74	10,05
Leste	2,88	36,96	10,57	17,40	3,60	37,89	9,83	17,03
Sul	2,36	45,04	9,44	8,61	4,67	43,36	9,29	8,44
Total	1,13	16,79	7,17	6,26	1,53	18,10	6,20	5,92



8.8.4. Densidade de rodovias por estado de manutenção e conservação

A densidade de rodovias por estado de manutenção e conservação é dada pelo somatório das extensões dos trechos de rodovia por estado de manutenção e conservação dividido pela superfície dos vetores logísticos em que se inserem. A comparação entre os valores obtidos no cálculo com os projetos prioritários e sem os projetos é apresentada na Tabela 79, e a comparação entre os valores considerando todos os projetos e os valores sem os mesmos, na Tabela 80.

Na comparação com os projetos prioritários, os vetores Sul e Nordeste Meridional tiveram o maior aumento da densidade de rodovias cujo estado de manutenção e conservação é considerado bom, acima de 3 km/mil km², sendo que o aumento nacional dessa densidade é de 1,2 km/mil km². Na comparação com todos os projetos analisados, o Nordeste Setentrional apresentou o maior aumento de densidade de rodovias cujo estado de manutenção e conservação é considerado bom, alcançando 7,8 km/mil km², e o aumento nacional dessa densidade é de 3,04 km/mil km².

Tabela 79: Comparação entre o cenário referencial e o cenário com os projetos prioritários por estado de manutenção e conservação de rodovias (km/mil km²)

Vetor	Cenário referencial			Cenário com projetos prioritários		
	Bom	Regular	Ruim	Bom	Regular	Ruim
Amazônico	0,04	0,88	0,87	0,47	0,88	0,84
NE Setentrional	14,92	16,87	11,71	17,59	15,27	11,18
NE Meridional	5,48	10,94	7,17	8,84	9,77	6,22
Centro-Norte	2,77	2,11	4,33	3,25	1,92	4,33
Centro-Sudeste	20,90	14,11	4,59	22,51	12,96	4,41
Leste	9,58	19,04	11,22	10,87	18,26	10,71
Sul	21,29	19,95	6,16	24,82	17,44	5,41
Total (Brasil)	6,55	7,06	4,32	7,74	6,49	4,10

Tabela 80: Comparação entre o cenário referencial e o cenário com todos os projetos avaliados por estado de manutenção e conservação de rodovias (km/1000 km²)

Vetor	Cenário referencial			Cenário com todos os projetos avaliados		
	Bom	Regular	Ruim	Bom	Regular	Ruim
Amazônico	0,04	0,88	0,87	1,79	0,69	0,70
NE Setentrional	14,92	16,87	11,71	22,73	14,32	10,03
NE Meridional	5,48	10,94	7,17	10,65	9,50	5,98
Centro-Norte	2,77	2,11	4,33	5,23	1,79	4,23
Centro-Sudeste	20,90	14,11	4,59	23,46	12,77	4,41
Leste	9,58	19,04	11,22	14,22	17,30	9,97
Sul	21,29	19,95	6,16	26,11	16,75	5,17
Total (Brasil)	6,55	7,06	4,32	9,59	6,17	3,87



8.8.5. Densidade de hidrovias operacionais

A densidade de hidrovias operacionais é um indicador cujo cálculo é feito dividindo o somatório das extensões dos trechos de hidrovias operacionais pela superfície dos vetores logísticos em que estes se inserem. Tal indicador é dado em quilômetros de hidrovias operacionais por mil km².

Na Tabela 81 encontram-se os valores de densidade de hidrovias operacionais existentes atualmente em cada vetor logístico e os aumentos previstos nessas densidades caso os projetos prioritários sejam implementados ou caso todos os projetos sejam implementados. Os projetos prioritários hidroviários estão concentrados nos vetores Amazônico, Centro-Norte e Nordeste Meridional e sua implantação aumentaria a densidade de hidrovias do país em 28%.

O total dos projetos avaliados, por sua vez, traria aumento dessa densidade em todos os vetores logísticos, principalmente no Nordeste Meridional e no Nordeste Setentrional, onde esse aumento é superior a 100%. No país, o aumento de densidade de hidrovias operacionais seria de 35%.

Tabela 81: Densidade de hidrovias operacionais no ano base e acréscimos previstos (km/mil km²)

Vetor	Cenário Referencial	Cenário com Projetos prioritários	Cenário com todos os projetos avaliados
Amazônico	1,80	0,42	0,44
NE Setentrional	0,64	0,00	0,66
NE Meridional	0,83	0,53	1,19
Centro-Norte	2,24	0,76	0,33
Centro-Sudeste	0,95	0,00	0,09
Leste	0,92	0,00	0,11
Sul	1,65	0,00	0,01
Total (Brasil)	1,55	0,43	0,54

8.8.6. Densidade de ferrovias operacionais

Assim como a densidade de hidrovias operacionais, a densidade de ferrovias operacionais é dada em quilômetros por mil km² e representa a concentração de ferrovias operacionais nas zonas de transportes em que estes se inserem. A densidade de ferrovias é maior do que a densidade de hidrovias operacionais, mostrada no item anterior, porém ainda é baixa se comparada com a densidade de ferrovias de outros países. Esse indicador tende a aumentar nos próximos anos com a expansão prevista para a malha ferroviária brasileira.



A Tabela 82 é similar à anterior, apresentando a densidade de ferrovias operacionais atual e o acréscimo previsto caso os projetos prioritários sejam implantados e caso todos os projetos sejam implantados. No vetor Amazônico não há diferença entre os dois valores de aumento da densidade. No Centro-Norte não existe nenhum projeto ferroviário avaliado, logo não há aumento da densidade em nenhum dos casos, entretanto nos demais vetores a implantação de todos os projetos traria um aumento mais de duas vezes maior do que o previsto com a implantação apenas dos projetos prioritários. No total, os projetos prioritários aumentariam em 8% a densidade de ferrovias, e o total dos projetos em 20%.

Tabela 82: Densidade de ferrovias operacionais e acréscimos previstos (km/mil km²)

Vetor	Cenário Base	Projetos Prioritários	Todos os Projetos
Amazônico	0,00	0,63	0,63
NE Setentrional	13,46	0,21	2,51
NE Meridional	7,63	0,33	2,55
Centro-Norte	8,05	0,00	0,00
Centro-Sudeste	13,23	0,86	3,84
Leste	16,53	2,68	7,42
Sul	12,69	6,07	15,18
Total (Brasil)	12,11	0,92	2,46

8.8.7. Proporção de ferrovias por tipo de bitola

A proporção de ferrovias por tipo de bitola é o somatório das extensões de trechos de ferrovia de um determinado tipo de bitola (métrica, larga ou mista) dividido pelo somatório das extensões de todos os trechos de ferrovia em um determinado vetor logístico. Atualmente a bitola métrica é predominante e existem poucos trechos com bitola mista no Brasil, como pode ser visto na Tabela 83.

Tabela 83: Extensão de ferrovias por tipo de bitola

Vetor	Métrica		Larga		Mista	
	km	%	km	%	km	%
Amazônico	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%
NE Setentrional	1.648	100,0%	-	0,0%	-	0,0%
NE Meridional	1.910	100,0%	-	0,0%	-	0,0%
Centro-Norte	467	22,5%	1.610	77,4%	2	0,1%
Centro-Sudeste	5.833	71,9%	1.956	24,1%	318	3,9%
Leste	2.955	69,5%	1.120	26,3%	179	4,2%
Sul	3.951	100,0%	-	0,0%	-	0,0%
Total	16.765	76,4%	4.687	21,4%	499	2,3%



A proporção de ferrovias por tipo de bitola após a implementação de projetos (prioritários ou total dos analisados) pode ser vista na Tabela 84. Os projetos prioritários alterariam principalmente a proporção de ferrovias por tipo de bitola nos vetores Leste e Nordeste Meridional. O total dos projetos traria maior alteração para essa proporção no vetor Nordeste Setentrional.

Tabela 84: Proporção de ferrovias por tipo de bitola no cenário com projetos prioritários e no cenário com todos os projetos analisados

Vetor	Projetos Prioritários			Todos os Projetos		
	Métrica	Larga	Mista	Métrica	Larga	Mista
Amazônico	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%
NE Setentrional	93,5%	6,5%	0,0%	84,7%	15,3%	0,0%
NE Meridional	89,5%	10,5%	0,0%	89,7%	10,3%	0,0%
Centro-Norte	22,5%	77,4%	0,1%	22,5%	77,4%	0,1%
Centro-Sudeste	67,2%	29,3%	3,5%	67,0%	29,5%	3,5%
Leste	53,9%	43,1%	3,0%	61,6%	35,9%	2,5%
Sul	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
Total (Brasil)	67,0%	31,3%	1,7%	68,5%	29,9%	1,6%

8.9. Impactos na demanda

Os impactos na demanda indicam mudanças na movimentação de cargas nos diferentes modos de transporte. O principal indicador para movimentação de cargas (por ser mais conhecido e utilizado) é a quantidade de toneladas-quilômetro de carga transportada, que representa a quantidade de mercadorias transportadas em um determinado trecho, expresso através do produto entre o volume de carga transportado (em toneladas) e o número de quilômetros rodados para o transporte do referido volume, durante um período determinado (no caso, um ano). A mudança na participação de cada modal no transporte de cargas no Brasil foi calculada a partir de estimativas de movimentação de cargas em períodos futuros, resultantes das simulações realizadas para o PNLT 2011.

8.9.1. Impactos na divisão modal

A partir das projeções de demanda realizadas foi possível estimar qual seria a divisão modal para os anos-horizonte adotados considerando a implementação dos projetos do PAC e do portfólio do PNLT. A Tabela 85 mostra o percentual esperado de carga transportada, em toneladas-quilômetro, por modo de transporte. A divisão modal também foi analisada desconsiderando o volume de minério de ferro transportado, pois seu impacto é muito alto na participação do modo ferroviário e acaba distorcendo as análises. A divisão modal sem o minério de ferro é apresentada na Tabela 86.



A implementação dos projetos previstos no PAC e no portfólio levaria a uma diminuição na participação do transporte rodoviário ao longo dos anos e ao aumento da participação do transporte ferroviário e aquaviário.

Tabela 85: Distribuição modal esperada em toneladas-quilômetro

	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Cabotagem
2011	52%	30%	5%	5%	8%
2015	44%	36%	6%	7%	7%
2019	40%	40%	6%	6%	8%
2023	39%	42%	6%	4%	9%
2027	38%	43%	6%	4%	9%
2031	38%	43%	6%	4%	9%

Tabela 86: Distribuição modal esperada em toneladas-quilômetro, desconsiderando os carregamentos de minério de ferro

	Rodoviário	Ferrovário	Hidroviário	Dutoviário	Cabotagem
2011	68%	10%	6%	6%	10%
2015	60%	14%	7%	9%	10%
2019	56%	19%	6%	7%	12%
2023	55%	21%	6%	5%	13%
2027	55%	21%	6%	5%	13%
2031	55%	21%	6%	5%	13%

Observa-se que a participação do modo rodoviário tende a diminuir no horizonte analisado, aumentando a participação do ferroviário, que deve subir de 30% em 2011 para 43% em 2031. O modo hidroviário terá sua participação aumentada de 5% em 2011 para 6% em 2015, mantendo-se constante até 2031. O transporte dutoviário e a cabotagem não apresentam grandes alterações de participação até 2031, ano em que representam 4% e 9% da distribuição modal, respectivamente.



8.10. Fontes de financiamento do portfólio de investimentos

No século passado, por mais de quatro décadas, os investimentos no setor de Transportes tiveram como suporte um sistema de financiamento baseado na vinculação do produto da arrecadação de tributos de competência federal ao referido setor. Isto permitia uma natural integração dos planejamentos físico e financeiro para a execução da política governamental para o setor de Transportes.

Tal sistema teve início a partir de 1946, quando foi instituída a vinculação da arrecadação do Imposto Único sobre Combustíveis e Lubrificantes Líquidos e Gasosos - IUCLLG para aplicações no âmbito de um Fundo Rodoviário Nacional, cuja programação previa o repasse de parcela dos recursos para os Estados e, a partir de 1948, também aos Municípios.

Com a criação da Rede Ferroviária Federal S. A. - RFFSA, em 1957, uma parcela dos recursos deste imposto passaram a ser vinculados a aplicações no âmbito desta Empresa e, em 1976, foi instituído um adicional ao imposto, cuja arrecadação seria destinada a investimentos na área de transportes urbanos.

Em 1958 foi criado o Fundo Portuário Nacional, cuja denominação indicava a destinação do produto da sua arrecadação.

O Imposto sobre Transporte Interestadual e Internacional de Passageiros, vinculado a dispêndios no âmbito do antigo DNER, foi implementado em 1967, sendo que, a partir de 1975, 20% dos recursos passaram a ser compartilhados com Estados e Municípios.

Na mesma linha ainda, foi instituída, a partir de 1970, a Taxa Rodoviária Única - TRU, com arrecadação vinculada ao subsetor de transporte rodoviário e repartida entre as áreas federal, estadual e municipal e que veio a ser extinta pela Constituição de 1988. A aplicação dos recursos da TRU estaria voltada para a conservação e recuperação da capacidade instalada e para o custeio de atividades voltadas à segurança do tráfego.

Essas vinculações geraram expressivos montantes de recursos para o setor de Transportes, cujo ápice ocorreu na década de 1970, quando atingiram, na área federal, valores médios equivalentes, em 2011, a cerca de R\$ 10 bilhões/ano. Por outro lado, o montante e a característica de estabilidade dos recursos supramencionados permitiram alavancar expressivos aportes de operações de crédito que, somente no âmbito do DNER, atingiram, no período entre 1969 e 1980, valores médios anuais equivalentes a R\$ 2,1 bilhões/ano.

Tal conjugação de recursos permitiu que na área federal os investimentos no setor de Transportes como um todo alcançassem, no período entre 1973 e 1980, um montante médio anual equivalente a R\$ 18,5 bilhões, o que correspondia, aproximadamente, a 3,0% do PIB.



Esse nível de investimento permitiu a implantação da quase totalidade da capacidade instalada de infraestrutura de transportes do País, bem como a sua manutenção em padrões aceitáveis até, aproximadamente, 1982, mesmo com a desarticulação desse mecanismo de financiamento tendo se iniciado em 1974, com a promulgação da Lei que criou o Fundo Nacional de Desenvolvimento - FND e estabeleceu a migração progressiva para o mesmo, da quase totalidade dos recursos vinculados ao setor de Transportes, e culminou com a extinção do próprio FND.

Desde então, o investimento no setor ficou na dependência da consignação de dotações anuais no Orçamento da União e, a partir de 1991, passou a ser submetido, ainda, aos sucessivos e anuais planos de contenção de despesas. Como consequência, houve substancial redução dos recursos destinados ao setor de Transportes, além de uma crônica irregularidade na realização dos pertinentes fluxos financeiros, que geraram fortes impactos sobre a programação das obras e serviços:

- A deterioração gradual das condições da malha já pavimentada devido à postergação dos serviços de conservação e restauração;
- A necessidade da execução de programas de emergência para melhorar essas condições, associados à ocorrência de “ciclos viciosos” onde a “insuficiência de recursos” acelera a deterioração das condições das rodovias, gerando a necessidade da implementação de programas emergenciais em adição aos programas regulares de manutenção, que, por sua vez, contribuem para aumentar a “insuficiência de recursos”;
- A busca por empréstimos de agências internacionais para emprego em programas de restauração e conservação de rodovias é, por si só, insuficiente para impedir a deterioração da malha; e
- O encarecimento das obras e serviços contratados devido à elevação de custos financeiros associados à irregularidade dos pagamentos.

A partir da segunda metade da década de 1980 tornaram-se mais evidentes as percepções dos efeitos negativos da redução dos investimentos públicos em infraestrutura de transportes e, na sua esteira, surgiram alguns esforços para identificação de fontes de recursos que tivessem as características essenciais de estabilidade e regularidade, esforços estes que, contudo, não lograram êxito, em especial devido à decisão de obter superávits primários crescentes e continuados, o que impedia o Governo Federal de aceitar soluções que fossem baseadas na vinculação de recursos públicos de quaisquer origens.

Na década de 1990 o Governo optou por enfrentar o problema mediante transferência à iniciativa privada da responsabilidade pela parcela mais expressiva dos investimentos em



infraestrutura de transporte e, em consequência, foram deslanchados os programas de privatização nas áreas ferroviária, portuária e rodoviária.

Embora os resultados obtidos tenham sido considerados satisfatórios, a necessidade de realização de investimentos nos demais segmentos do sistema de transportes (que continuaram a depender do aporte de recursos públicos e que entraram em um inexorável processo de degradação, sem a disponibilidade de uma fonte vinculada capaz de suportar o mínimo de investimentos em recuperação e conservação), continuou pressionando os responsáveis pelo planejamento e gestão das infraestruturas de transporte regional no país.

Essa pressão foi uma das motivações para a instituição da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, incidente sobre a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool etílico combustível, nos termos da Emenda Constitucional Nº 33, de 11 de dezembro de 2001, que estabeleceu que os recursos arrecadados fossem destinados:

- Ao pagamento de subsídios a preços ou transporte de álcool combustível, gás natural e seus derivados e derivados de petróleo;
- Ao financiamento de projetos ambientais relacionados com a indústria do petróleo e do gás; e
- Ao financiamento de programas de infraestrutura de transportes.

A CIDE, na prática, veio substituir uma série de subsídios que eram embutidos nos preços dos derivados de petróleo (a Parcela de Preço Específico – PPE), extintos pela legislação que flexibilizou o setor do petróleo no Brasil. Portanto, não constituiu ônus fiscal novo para a sociedade e substituiu, com vantagens, a PPE que era integralmente utilizada para subsídios, particularidade que facilitou a sua instituição e posterior regulamentação pela Lei nº 10.336, de 19/12/01, e, mais tarde, pela Lei nº 10.636, sancionada em 30/12/2002.

Posteriormente, por intermédio das emendas Constitucionais Nº 42 e 44, de 31 de dezembro de 2003 e de 01 de julho de 2004, respectivamente, ficou definido que a União entregaria 29% do produto da arrecadação para os Estados e o Distrito Federal (na prática, 23,9%, em razão da incidência do mecanismo da desvinculação de recursos – DRU), cabendo a estes destinarem 25 % do que lhes couber para os seus Municípios.

Com base nessa repartição, a parcela do produto da arrecadação da CIDE que permaneceu à disposição da União passou a representar a principal disponibilidade de recursos para o setor de Transportes, sendo que, em 2006, dos quase R\$ 6,0 bilhões programados para investimentos, cerca de R\$ 5,5 bilhões foram oriundos desta fonte de recursos (incluindo uma parcela de R\$ 1,9 bilhão do superávit financeiro de 2005).



Assim, pode-se considerar que a instituição da CIDE, embora tenha representado um grande avanço como garantia de fonte de recursos específica para financiamento do setor de Transportes, não significou uma carta de alforria do setor em relação às suas necessidades globais de financiamento. Em média, pode-se inferir que a sua participação alcance R\$ 4,0 bilhões em dispêndios anuais direcionados para investimentos, porém, com tendência declinante em termos reais, em virtude dos cenários econômicos previsíveis de necessidade de controle da inflação e, por consequência, dos preços do derivado de petróleo.

Em tal contexto, consideradas as projeções constantes de estudos desenvolvidos pelo DNIT para recuperação da malha viária existente, pode-se admitir que a CIDE fosse uma fonte de recursos capaz de assegurar a recuperação e a posterior conservação desta malha. Adicionalmente, poderia servir, em caráter complementar, de contrapartida para alavancagem de novos empréstimos de organismos internacionais (BIRD, BID, CAF e outros) que viessem a financiar a expansão de segmentos específicos, a exemplo do ocorrido em períodos anteriores.

Contudo, para cenários que projetam um volume mais significativo de ações voltadas para a expansão do sistema de transportes atual, torna-se indispensável a utilização de outros mecanismos que possam ampliar o potencial de recursos para financiamento do setor.

Nesse particular, destaca-se a segunda fase do programa de concessões rodoviárias, realizada em 2007, que delegou novos sete lotes, totalizando 2.600,78 km de rodovias, e a terceira fase de concessões, realizada em 2010, que envolveu doze trechos e um total de R\$ 3,8 bilhões na adequação de capacidade de 2.652,2 km de rodovias, ambas as fases com base na Lei nº 8.987/1995. Do portfólio do PAC fazem parte intervenções em nove trechos de rodovias concedidas com um total de R\$ 3,1 bilhões na construção e duplicação de 2.481 km, registradas na Tabela 14 deste relatório.

Por outro lado, para permitir a viabilização de projetos com altos retornos econômicos e baixos retornos financeiros, devidos, por exemplo, à existência de externalidades e à baixa renda dos usuários, espera-se que sejam aceleradas as ações que visam à utilização dos mecanismos criados pela Lei nº 11.079/2004, a chamada Lei das Parcerias Públicas - Privadas (PPP).

Estima-se que esses dois mecanismos sejam capazes de permitir, até final de 2012, a operação de cerca de mais 8.000 km com base no modelo de concessões rodoviárias e de cerca de 4.000 km com base na nova Lei de PPP.

Com essas intervenções no subsetor rodoviário, a descentralização para o setor privado, via concessão, permitiria garantir um fluxo permanente de investimentos necessários à operação, conservação, restauração, e ampliação de capacidade das vias concedidas, durante um longo período de tempo, liberando os escassos recursos orçamentários existentes para aplicação em



rodovias de menor tráfego, buscando, assim, um tratamento sistêmico da malha e adequado às necessidades do País.

Ademais, nas outras modalidades, o mecanismo das PPP poderia vir a ser utilizado em alguns segmentos ferroviários e em empreendimentos portuários, de modo a maximizar as oportunidades de investimentos de recursos privados, seguindo o “princípio da repartição objetiva dos riscos entre as partes” previsto na Lei nº 11.079, de 2004.

Por fim, certamente, o mais importante mecanismo passível de utilização no financiamento das demandas do setor de Transportes, seria a ampliação do aporte de recursos para o chamado Projeto Piloto de Investimentos (PPI), desde que haja uma predisposição da área econômica do Governo no sentido de permitir uma maior flexibilização das regras para cálculo do superávit primário, ou mesmo uma redução deste superávit, de tal forma a propiciar um fluxo de recursos mais significativo para os investimentos que se fazem necessários no sistema de transportes, para adequá-lo a uma dinâmica de crescimento econômico a taxas da ordem de 5% ao ano.

Nesse contexto, pode-se estimar que seja plausível, sem prejuízos à manutenção de consistentes políticas fiscal e monetária, uma hipótese de geração de recursos adicionais aos da CIDE em montante anual da ordem de R\$ 10,0 bilhões, mediante o uso combinado da redução da taxa básica de juros e do resultado primário do Governo Federal.

Considerados todos os mecanismos de financiamento mencionados e admitindo-se que, à conta de empréstimos de organismos internacionais, fosse obtido um montante da ordem de R\$ 1,0 bilhão ao ano e à conta de participações do setor privado fosse possível contar com um aporte da ordem de R\$ 1,5 bilhão anuais, seria viável atingir um programa de financiamento global em torno de R\$ 12,5 bilhões anuais. Este montante é superior tanto no que tange ao ritmo de execução orçamentária observado até o momento, como em comparação com a média anual de recursos necessários para implementar até 2031 os R\$ 275 bilhões de investimentos arrolados no portfólio indicativo, constituído no âmbito deste Estudo.



9. Conclusões e Recomendações

A seguir são apresentadas as principais conclusões obtidas a partir do desenvolvimento do presente Estudo sobre o Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT, seguidas de recomendações para continuidade de atividades que confirmam ao Plano o caráter dinâmico e contínuo, necessário para o devido processo de acompanhamento e gestão do *status* de projetos ou investimentos futuros na infraestrutura viária brasileira.

9.1. Conclusões

Este documento descreveu as atividades executadas para a reavaliação de estimativas e metas do PNLT e também para o desenvolvimento e implantação da sistemática para avaliação da evolução de portfólio e monitoramento dos fluxos de transportes. O Estudo englobou diversos aspectos relativos ao levantamento de informações para a caracterização da situação de disponibilidade e qualidade das informações existentes e, em seguida, para sua utilização na calibração e validação de um modelo de simulação para avaliação dos impactos econômicos decorrentes de investimentos na infraestrutura viária nacional a curto e médio prazos.

Inicialmente foi realizada análise detalhada das fontes de dados existentes, disponíveis ou não, contendo as informações necessárias para o processo de planejamento do sistema de transportes nacional. Um aspecto observado nessa análise é que, embora boa parte das fontes analisadas esteja disponível para consulta e aquisição de dados, determinadas entidades – mesmo aquelas ligadas diretamente ao Ministério dos Transportes – mantêm as informações dispersas e, em alguns casos, desatualizadas. Além do mais, seria desejável que as informações do fluxo direcionado ao Ministério dos Transportes apresentassem um padrão mínimo de homogeneidade, o que facilitaria a entrada de dados no processamento das atualizações das bases que subsidiam o PNLT.



A partir da análise das informações existentes, foram sugeridas providências para tornar mais eficiente o processo de disponibilização das informações, com o estabelecimento e aperfeiçoamento de processos formais de coleta, consolidação e divulgação das mesmas, que são fundamentais para garantia da continuidade do processo de planejamento. Também foi constatado não ser recomendável a coleta pontual de informações ou a prática observada em alguns casos da necessidade de solicitação formal para acesso e obtenção de dados, o que dificulta, ou até mesmo inviabiliza, esta tarefa. Deve ser observado que o processo de obtenção e divulgação das informações precisa ser contínuo, permitindo assim o estabelecimento de séries históricas, que são fundamentais para o planejamento do setor de transportes em nível nacional ou regional.

Esse processo resultou em um Portfólio contendo 1.167 projetos, que totalizam 111 mil km de extensão e representam um investimento de R\$ 424 bilhões, segundo as estimativas oficiais disponibilizadas, no caso de projetos pertencentes ao PAC, ou calculadas no âmbito do PNLT. O Portfólio de 1.167 projetos é formado por pleitos solicitados por alguma instância à SPNT e projetos que fazem parte do Programa de Aceleração do Crescimento, com datas previstas de implantação. Os projetos analisados foram georreferenciados em uma base geográfica para facilitar a produção de mapas, análises estatísticas e simulação através da modelagem de transportes.

A calibração e validação do modelo de simulação de demanda contemplou, por sua vez, a determinação de matrizes origem-destino para automóveis, ônibus, caminhões carregados com algum tipo de produto e caminhões vazios (viagens de retorno), de tal forma que os volumes de tráfego obtidos das alocações pudessem representar adequadamente os volumes de tráfego existentes em segmentos da rede rodoviária brasileira.

As matrizes origem-destino foram projetadas em função da expectativa de crescimento de valores brutos de produção setoriais ao longo do período de análise, mas também considerando informações de mercado, áreas de plantio, expectativas de produção industrial, importação, exportação, capacidade instalada e perspectivas de expansão de capacidade de processamento de produtos relevantes, complementando as informações econômicas setoriais. As projeções obtidas são, dessa forma, mais afinadas com a expectativa de crescimento dos mercados futuros de produtos relevantes e permitem uma avaliação mais precisa do impacto do crescimento desta demanda sobre a infraestrutura viária existente.

Os projetos foram divididos em agrupamentos e simulados para os anos horizonte de análise (2007, 2011, 2015, 2023 e 2031). Os resultados da simulação de cada alternativa foram os carregamentos por segmento viário da rede e os custos de transporte por alternativa. A comparação destes custos com os custos de uma alternativa base (contemplando somente a infraestrutura existente e projetos PAC em suas devidas datas de implantação) resultaram em



benefícios econômicos que, comparados aos investimentos, resultaram em estimativas das taxas internas de retorno econômico (TIRE).

Dentre os 1.167 projetos, 231 pertencem ao PAC, e, portanto, não foram avaliados, uma vez que suas implantações estão previstas para os próximos anos. No entanto esses projetos foram considerados nas simulações das alternativas avaliadas conforme as datas definidas por previsões oficiais. Outros 348 projetos foram avaliados e, dentre esse total, 111 (32%) tiveram taxas de retorno superior a 8% a.a., sendo considerados com viabilidade econômica de implantação ao longo do período de análise (até 2031). Esse conjunto de 111 projetos foi denominado de *Portfólio Prioritário*.

Por outro lado, 237 projetos possuem taxas de retorno menor que 8% a.a. no período de análise, o que representa projetos que poderiam ser considerados exequíveis em momento oportuno, futuramente, ou ainda implantados levando-se em consideração aspectos estratégicos ou de desenvolvimento regional dentro do processo de planejamento. A esse elenco de projetos deu-se o nome de *Projetos Sociopolíticos*. Outros 588 projetos não pertencentes ao PAC não foram avaliados ou simulados, por falta de georreferenciamento ou não possibilidade de simulação conforme a abordagem adotada.

Segundo a análise realizada, cerca de R\$ 75,5 bilhões de reais devem ser investidos para implantação somente do portfólio de projetos considerados prioritários nos próximos 20 anos, sendo R\$ 30,8 bilhões (41%) destinados ao setor rodoviário, R\$ 39,4 bilhões (52%) destinados ao modo ferroviário e R\$ 5,3 bilhões (7%) investidos no modo hidroviário. Cabe também observar que a maior parte do investimento no vetor Centro-Norte está concentrada em projetos hidroviários, e nos vetores Nordeste Setentrional, Nordeste Meridional e Centro-Sudeste os investimentos em projetos rodoviários são predominantes.

A análise de impactos socioeconômicos dos agrupamentos de projetos foi realizada através da aplicação de um instrumental analítico capaz de lidar com a avaliação de políticas de transporte em um sistema interregional integrado. Para essa análise foi considerado um conjunto de 20 indicadores mensurando, entre outros, os impactos da implantação do projeto ou grupo de projetos no PIB, na geração de emprego, no custo de vida, no bem estar populacional e no desenvolvimento setorial.

Em relação aos impactos ambientais, foram estimadas as alterações no nível de emissões de gases de efeito estufa decorrentes da implantação do agrupamento de projetos, mensurando as emissões em termos da quantidade equivalente de dióxido de carbono lançada na atmosfera pelos veículos utilizados no sistema de transportes nacional. A partir da comparação dos cenários alternativos em relação ao cenário referencial (sem a implantação dos agrupamentos de projetos), constata-se que as alternativas com investimentos em ferrovias e hidrovias são as de melhor resultado, como seria esperado.



Por fim, é possível concluir que a implantação dos projetos do PAC e simulados no âmbito do PNLT traria alterações na divisão modal do país (expressa em quantidade de toneladas-quilômetro transportadas), reduzindo a participação do modo rodoviário, estimada em 52% em 2011, para 38% no ano de 2031. A participação da ferrovia no transporte de carga poderia, dessa maneira, subir de 30% em 2011 para 43% em 2031, desde que todos os projetos previstos pelo PAC e PNLT fossem efetivamente implantados e existisse maior captação de carga geral pela ferrovia.

O maior impacto na divisão modal, portanto, deverá ocorrer na competição direta entre os modos rodoviário e ferroviário. Outros modos deverão apresentar crescimento pouco significativo no período de análise (2011 – 2031), tais como a hidrovia (de 5% para 6%) e cabotagem (de 8% para 9%). O modo dutoviário é o único que deverá sofrer ligeira redução em sua participação, passando de 5% para 4% em função do aumento da participação de outros modos na matriz de transportes nacional.

9.2. Recomendações

Ao longo do desenvolvimento do PNLT 2011, diversas técnicas de modelagem e de tratamento de informações foram aprimoradas ou desenvolvidas na íntegra, o que certamente representa um avanço metodológico de grande valia para o desenvolvimento de planos estratégicos de logística e transportes tal como o PNLT.

Dentre os avanços mencionados destaca-se a elaboração do banco de dados cadastral de projetos do PAC e PNLT. Deve ser observado que este banco de dados foi concebido e estruturado de tal forma que, além de ser utilizado até a finalização dos trabalhos, pode vir a ser a semente para a construção de instrumento que permita o registro e acompanhamento sistemático e organizado das informações inerentes aos processos de cada pleito candidato ao portfólio prioritário de investimentos, abordando todas as fases, desde a definição do problema a ser resolvido e a seleção preliminar dos projetos que podem solucionar tal problema, até a fase de operação da infraestrutura e sua manutenção.

Para usufruir de todo o seu potencial, este instrumento deverá fazer parte de uma política para sistematização da obtenção de dados relativos ao planejamento regional de transportes, que garanta a sustentabilidade do PNLT em termos de sua execução e, conseqüentemente, a perenização do processo de planejamento de transporte e logística do Governo Federal, pela constante manutenção e atualização do sistema.

Com instrumentos desta natureza, poderá ser garantida a utilização de recursos (tecnológicos e humanos) e insumos, adequados e sustentáveis, para permanente atualização de planos de transporte de forma periódica e constante.



A dimensão e a complexidade atingida pela economia e pela sociedade brasileira, associadas ao nível de exigência de vinculação do País ao resto do mundo, permitem antecipar um ponto de ruptura entre o modelo utilizado até hoje para a gestão do planejamento do setor transportes e as exigências que se desenham para o futuro.

É fato absolutamente compreensível que até o início da década de 1960 o planejamento de transportes do Brasil tivesse como pano de fundo a implantação de vias, com apoio, portanto, nos aspectos puros de topografia e engenharia. Pois a prioridade então era integrar as distintas Regiões e os Estados do País, bem como alargar as fronteiras econômicas nacionais, concentradas numa faixa de cerca de 500 quilômetros do litoral. Além de objetivos associados à defesa do território nacional que também precisavam ser considerados nas decisões sobre investimentos.

Para garantir o sucesso da perenização do planejamento regional de transportes, a qualidade e excelência da gestão desse planejamento deve ser a grande meta a ser perseguida. Para tanto é fundamental consolidar uma base organizacional adequada com a formação e especialização de uma equipe técnica familiarizada, entre outros aspectos, com os progressos acadêmicos verificados no campo da modelagem de transportes, com apoio na economia regional e na capacidade de utilização dos computadores e programas de geo-processamento atualmente disponíveis.

Igualmente importante deve ser a manutenção e operação, de modo sistemático, de uma rede básica de levantamento e divulgação de dados necessários ao planejamento do setor, dentre os quais se incluem:

- As contagens volumétricas de tráfego;
- Os custos das várias modalidades de transporte;
- Os custos de construção e manutenção de infraestruturas de transporte regional;
- As pesquisas de origem destino;
- As informações sobre produção, consumo e produtividade das diversas modalidades e produtos investigados etc.

Também será fator de sucesso se essa rede contar com a participação de todos os atores públicos e privados que se relacionam com o setor de Transportes, além disso, a mesma deverá se beneficiar das possibilidades abertas pelo uso da telemática e do funcionamento da rede mundial de computadores.

O modelo de gestão para a perenização do PNLT deverá contemplar a instalação e funcionamento de instrumentos especializados para definição, concentração e divulgação



perene de todos os dados necessários ao funcionamento do sistema de planejamento, bem como dos resultados das análises elaboradas pela equipe da SPNT. Dentre os instrumentos especializados recomenda-se a constituição de uma **Sala de Situação**.

Sala de Situação é um espaço físico que reúne, disponibiliza e permite interações dinâmicas, por intermédio de recursos eletrônicos, de informações necessárias a modelagem aplicada à análise e ao planejamento regional de transportes. Incorpora, além das informações específicas dos projetos candidatos ao Portfólio do PNLT, conhecimentos de engenharia, economia, urbanismo, geografia, sociologia, psicologia, estatística, matemática aplicada, análise de sistemas etc. A implementação desta estrutura deverá trazer os seguintes benefícios:

- Reunião e acompanhamento de todas as informações sobre os projetos do Portfólio do PNLT em seus diversos status;
- Constituição de fórum de discussão em torno da seleção e priorização dos projetos a serem empreendidos em determinadas circunstâncias (quando da demanda das áreas de direção setoriais ou de instâncias político-sociais, para elaboração do PPA, de Orçamento do Ministério etc.), utilizando metodologias apropriadas de seleção multicritérios de projetos;
- Constituição de um instrumento de apoio à tomada de decisões político-administrativas da SPNT e do Ministério dos Transportes de maneira geral;
- Monitoramento e acompanhamento do desenvolvimento dos projetos em suas diversas fases, através de indicadores de eficiência, eficácia e efetividade;
- Contribuições, através de relatórios gerenciais e periódicos, às decisões administrativas de instâncias superiores de caráter estratégico; e
- Processo de aprendizagem *on job* e processo de transferência de conhecimentos de especialistas da área para os técnicos da SPNT, fator decisivo para a perenização do PNLT.



Bibliografia

- Anselin, L. (1996) "The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association". Fisher, M, Scholten, H. J and Unwin, D. W. (eds). Spatial analytical perspectives in GIS. Taylor&Francis, London, p. 111-125.
- Arrow, K. J., H. B. Chenery, B. S. Minhas e R. M. Solow (1961) "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency". Review of Econometrics, 59, p. 225-250.
- Azzoni, C. R. e Ferreira, D. (1997) "Competitividade Regional e Reconcentração Industrial: O Futuro das Desigualdades Regionais no Brasil". Revista Econômica do Nordeste, Vol. 29, Número Especial, julho.
- Balk, B. M. (2001) "Scale Efficiency and Productivity Change", Journal of Productivity Analysis, Vol. 16, p. 159-183.
- Banco Mundial (1997) "Brazil Multimodal Freight Transport: Selected Regulatory Issues". Report 16361-BR. Outubro.
- Ben-Akiva, M. E; Lerman (1985) "Discrete Choice Analysis". The MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- Berndt, E. R. e L. R. Christensen (1973) "The Translog Function and the Substitution of Equipment, Structures, and Labor in U.S. Manufacturing 1929-1968", Journal of Econometrics, 1:1, March, p. 81-114.
- Boisier, S. (2000) "Conversaciones Sociales y Desarrollo Regional". Editorial de la Universidad de Talca.
- Bonelli, R. (1992) "Growth and productivity in Brazilian industries: impacts of trade orientation". Journal of Development Economics, Vol. 39, N^o 1.
- Bonelli, R. (1996) "Ensaio sobre Política Econômica e Industrialização no Brasil". Senai-DN/DITEC/DPEA.



- Christensen, L. R., D. W. Jorgenson e L. J. Lau (1973) "Transcendental Logarithmic Production Frontiers", *Review of Economics and Statistics*, 55:1, February, p. 28-45.
- Cliff, A. D. and ORD, J. K. (1981) "Spatial processes: models and applications". Pion, London.
- Cobb, C. e P. H. Douglas (1928) "A Theory of Production". *American Economic Review*, Supplement, 18, p.28-45.
- Duranton, Gilles e Puga, D. (2000) "Diversity and Specialization in Cities: Why, Where and When Does it Matter?" *Urban Studies*, Vol. 37, N^o 3, p. 533-556.
- Florax, R. J. G. M., Folmer, H., Rey, S. J. (2003) "Specification searches in spatial econometrics: The relevance of Hendry's methodology". *Regional Science and Urban Economics*. V. 33, n. 5, p. 557-79.
- Fried, H. O., Lovell C. A. K. e Schmidt, S. S. (2008) "The Measurement of Productive Efficiency and Productivity Change". Oxford University Press.
- Gardiner, B., Martin, R. e Tyler, P. (2004) "Competitiveness, Productivity and Economic Growth Across the European Regions". *Regional Studies*, Vol. 38.9, p. 1045-1067.
- Griliches, Z. e Mairesse, J. (1998) "Production Functions: The Search for Identification", em *Econometrics and Economic Theory in the Twentieth Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Cambridge University Press, p. 169-203.
- Guasch J. L (2002) "Logistics Costs and their Impact and Determinants in Latin America and Caribbean." The World Bank. Washington, DC. Mimeo.
- Hagler, Y. & Todorovich, P. (2009). "Where high-speed rail works best", *America 2050*.
- Halcrow – Sinergia (2009). "Projeto TAV Brasil, Volume 1, Estimativas de demanda e receita".
- Hildebrand, G. H. e Liu, T-C. (1965) "Manufacturing production functions in the United States", Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Hutchinson, B. G. (1974) "Principles of Urban Transport Systems Planning". Scripta Book Co: Washington, DC.
- Kaldor, N. (1970) "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, November, 1970.
- Kanafani, A. K. (1983) "Transportation Demand Analysis". McGraw-Hill, New York.
- Kendrick, J. W. (1977) "Understanding Productivity and Introduction to the Dynamics of Productivity Change". *Policy Studies in Employment and Welfare*, Number 31.
- Levinsohn, J. & Petrin, A. (2000) "Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables". Working Paper, 7819, NBER.
- Negri, J. A. & Salerno, M. S. (2005) "Inovações, Padrões Tecnológicos e Desempenho das Firms Industriais Brasileiras". 1^a Edição, Brasília: IPEA, 713p.



- Nishimizu, M e Robinson, S. (1986) "Productivity Growth in Manufacturing", em Chenery, H., Robinson, S., and Syrquin, M., *Industrialization and Growth. A Comparative Study*. Oxford: Oxford University Press, p. 283- 308.
- Olley, G. S. e Pakes, A. (1996) "The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry". *Econometrica*, Vol. 64, p. 1263-1297.
- Paul, C. J. M e Yassar, M. (2009) "Outsourcing, Productivity and Input Composition at the Plant Level", *Canadian Journal of Economics*, Vol. 42, p. 422-439.
- Pavcnik, N. (2000) "Trade Liberalization, Exit and Productivity Improvements: Evidence from Chilean Plants". Working Paper, 7852, NBER.
- PIA (2005) "Pesquisa Industrial Anual". Série Relatórios Metodológicos, Vol. 26, IBGE.
- Porter, M. E. e Ketels, C. H. M. (2003) "UK Competitiveness: Moving to the Next Stage". *Economics Papers*, 3. Department of Trade and Industry, London.
- Rey, J. S. & Montouri, B. D. (1999) "US Regional Income Convergence: A Spatial Econometrics Perspective". *Regional Studies*, vol. 33, p. 143-156.
- Rossi Jr., J. L. e Ferreira, P. C. (1999) "Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial", Texto para Discussão n. 651, Ipea.
- Schaeffer, R., Szklo, A., Lucena. A. F. P., Souza, R. Borba, B., Costa, I. V. L., Pereira Jr, A. O. e Cunha, S. H. (2009 - 1) "Impactos na Demanda e na Confiabilidade no Setor de Energia". Relatório do PPE/COPPE/UFRJ.
- Scheffi, Y. (1985) "Equilibrium Analysis with Mathematical Programming Methods". Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Schettini, D. D. (2010) "Eficiência Produtiva Regional da Indústria de Transformação Brasileira Entre 2000 e 2006: Uma Análise de Fronteiras Estocásticas e Cadeias Espaciais de Markov". IPE USP, Tese de Doutorado.
- Schor, A. (2003) "Produtividade e Liberalização Comercial – Firms Industriais Brasileiras, 1986-1998". Tese de Doutorado, IPE-USP.
- Sistema de Contas Nacionais (2008) "Série Relatórios Metodológicos". Vol. 24, IBGE. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2008/SRM_contasnacionais.pdf.
- Stopher, P. R.; Meyburg, A. H. (1975) "Urban Transportation Modeling and Planning". Lexington Books, D.C. Heath & Co: Lexington, Massachusetts.
- Zellner, A. e Revankar, N. S. (1969) "Generalized production functions", *Review of Economic Studies*. V. 36, n. 2, p. 241-250

