Agência Tocantinense de Transportes e Obras
AGETO

Empréstimo BIRD/TO 8185-0 BR

PDRIS

Contrato Nº 136 / 2014

Serviço de Assistência à Agência Tocantinense de Transportes e Obras - AGETO, para a Elaboração do Plano de Logística de Transportes de Cargas do Estado

PELT-TO

Relatório Final

NGT Engenharia

Julho 2016

GOVERNADOR DO ESTADO DO TOCANTINS

Marcelo de Carvalho Miranda

VICE-GOVERNADORA DO ESTADO DO TOCANTINS

Cláudia Telles de Menezes Pires Martins Lélis

SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA, HABITAÇÃO E SERVIÇOS PÚBLICOS / PRESIDENTE DA AGÊNCIA TOCANTINENSE DE TRANSPORTES E OBRAS

Sérgio Leão

SUB-SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA, HABITAÇÃO E SERVIÇOS PÚBLICOS

Antonio Pereira Barros Junior

AGÊNCIA TOCANTINENSE DE TRANSPORTES E OBRAS - AGETO

Equipe Técnica da AGETO

Bruno Pereira Valoes Filho - GERENTE DE ORÇAMENTO E FISCALIZAÇÃO

Ciro Vargas Pilger - DIRETOR DE PROJETOS E ORÇAMENTO RODOVIÁRIO

Daniela Oliveira Crema Vilela Soares - SECRETÁRIA-GERAL

João Tiago de Oliveira Antunes - GERENTE DE MEDIÇÃO DE PROJETOS E ORÇAMENTO

Jussara do Carmo Sena Rabelo - ASSESSORA TÉCNICA E DE PLANEJAMENTO

Lúcio Sérgio Borges Peixoto - DIRETOR DE GERENCIAMENTO DE PAVIMENTO E CONTROLE

Maxuell Nonato Acácio - DIRETOR DE GESTÃO OPERACIONAL

Ricardo Fava - ASSESSOR TÉCNICO

Ricardo Garbaccio - SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA , HABITAÇÃO E SERVIÇOS PÚBLICOS – SEINF

Silvio Leão - ASSESSOR TÉCNICO

Equipe Técnica Principal da NGT Engenharia

Ana Beatriz Monteiro

Antônio Edmundo Rezende

Newton Rabello de Castro

Paulo Roberto Schubnell de Rezende Lima

Rafael Gonzalez Perez

Ronaldo de Abreu Sertã

À Agência Tocantinense de Transportes e Obras – AGETO

Rodovia TO-010, Km 1, Lote 11, Setor Leste, Área Verde de Palmas, Tocantins.

Diretoria de Gerenciamento de Pavimentos e Controle
Lúcio Sérgio Borges Peixoto - Diretor

Ass: Empréstimo: BIRD/TO 8185-0 BR, PDRIS, Contrato 136/2014
Plano de Logística de Transportes de Cargas do Estado do Tocantins – PELT
Apresentação do Relatório Final

4 de julho de 2016

A NGT Engenharia tem o prazer de lhe encaminhar, por mensagem eletrônica, o arquivo anexo da versão preliminar do Relatório em tela, referente ao Serviço de Assistência à Agência Tocantinense de Transportes e Obras – AGETO, na Elaboração do Plano de Logística de Transportes de Cargas do Estado.

Optamos por arquivo em formato texto editável após concluirmos que seria mais prático para efeito de leitura e de introdução de observações.

Portanto, essa versão destina-se a servir de base para discussões, visando aprimorá-la nas questões que venham a ser requeridas pela AGETO.

Uma vez efetuados os respectivos ajustes, o Relatório em versão definitiva lhe será submetido em dois exemplares impressos. Juntamente com cada exemplar impresso, anexaremos mídia digital com a respectiva gravação e dos demais arquivos que venham a ser citados e considerados relevantes para efeito de registro.

Estamos enviando o Relatório para as seguintes contrapartes: Daniela Crema, Silvio Leão, Ricardo Fava, Bruno Valoes, Ciro Pilger, Ricardo Garbaccio, João Tiago e Maxuell Acácio.

Atenciosamente,

Rafael Gonzalez Perez
Sócio da NGT

Sumário

Ficha Técnica 18
Relação de Relatórios Apresentados 18
Agradecimento 19
Lista de Siglas 20
Objetivos do PELT e Abordagem Metodológica Geral 21

Capítulo I 24
Estudos Socioeconômicos Relevantes 24
Objetivo e Conteúdo 24
1. Perspectiva Histórica e Geográfica 25
2. Evolução da População e dos Indicadores Socioeconômicos 28
2.1- Dinâmica Populacional 28
2.2 Rede Urbana 31
2.3 Desenvolvimento Social 32
2.4 Renda dos Domicílios 35
3. Produção Agrícola, Industrial e de Serviços 38
3.1 A Estrutura da Produção 38
3.2 Dinâmica e Espacialidade da Produção 39
3.3 Principais Setores e Cadeias Logísticas 42
3.3.1 Setor Agropecuário 43
3.3.2 Setor Industrial 51
3.3.3 Setor Comercial 53
3.3.4 Comércio Exterior 54
3.4 Caracterização do Entorno do Tocantins 57
4. Aspectos Ambientais Relevantes 64
5. Diagnóstico e Visão Prospectiva 68
Referências do Capítulo I 71

Capítulo II 73
Caracterização do Sistema Logístico Atual 73
1. Objetivos e Conteúdo 73
2. Panorama Geral 74
3. Desenvolvimento dos Transportes no Brasil 75
3.1- Breve Histórico 75
3.2- A Importância do Setor Transportes 79
4. Caracterização de Infraestrutura Logística Relevante 82
4.1- Setor Rodoviário 82
4.1.1- A Rede Relevante 82
4.1.2- Condições da Rede Rodoviária 91
4.1.3- Corredores Rodoviários Selecionados 96
4.1.4- Concessões Rodoviárias Relevantes 102
4.2- Setor Ferroviário Relevante 107
4.2.1- Ferrovia Norte-Sul 108
4.2.2- EF-334-Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) 116

4.2.2- Estrada de Ferro Carajás (EFC) 117
4.2.3- Transnordestina Logística 118
4.2.4- EF-354 - Ferrovia Transcontinental 118
4.2.5- América Latina Logística Malha Paulista 119
4.2.5- Ferrovia Centro-Atlântica 120
4.3- Setor Aquaviário 121
4.4- Setor Dutoviário 133
4.5- Setor Aeroportuário 136
4.6- Equipamentos de integração modal e armazenamento 139
5. Análise dos Serviços de Transporte de Carga 147
5.1- A Oferta de Serviços de Transporte Rodoviário de Carga 147
5.2- A Oferta de Serviços de Transporte Ferroviário de Carga 152
5.3- A Oferta de Serviços de Transporte Aquaviário de Carga 155
6. Análise Comparativa dos Custos de Transporte 162
6.1- Aspectos Conceituais 162
6.2- Dados e Modelos de Frete 163
6.2.1- O Caso Rodoviário 163
6.2.2- O Caso Ferroviário 165
6.2.3- O Caso Hidroviário 172
6.2.4- Custos de Movimentação de Carga, Armazenagem e Serviços Logísticos 174
6.2.5- Fretes Dutoviários 175
7. Análise do Marco Institucional e Regulatório 175
7.1- Transporte Rodoviário de Carga 175
7.2- Transporte Ferroviário de Carga 181
7.3- Setor Portuário 184
7.4- Transporte Hidroviário de Carga 188
Referências do Capítulo II 193

Capítulo III 196
Zonas de Tráfego 196
1. Objetivos e Conteúdo 196
2. Detalhamento do Zoneamento 197
2.1- Metodologia 197
2.2- Exemplos de Zoneamento em Estudos Logísticos 198
3. Proposta de Zoneamento para o PELT 202
3.1- Nível de Detalhamento 202
3.2- Aspectos Relevantes do Zoneamento 203
3.2.1- Detalhamento do zoneamento da Região Norte 204
3.2.2- Detalhamento do zoneamento da Região Nordeste 205
3.2.3- Detalhamento do zoneamento das Regiões Sudeste e Sul 207
3.2.4- Detalhamento do zoneamento da Região Centro-Oeste 208
4. Implantação do Zoneamento no TransCAD 209

Referências do Capítulo III 211

Capítulo IV 212
Bases de Dados Georreferenciados 212
1. Objetivos e Conteúdo 212
2. Fontes de Dados e suas Aplicações 212
2.1- Classificação das Bases de Dados 212
2.2- Bases Econômicas, Sociais e Demográficas 214
2.3- Bases das Redes de Transporte e Geográficas 219
2.4- Bases de Dados de Tráfego 227
2.5- Bases de Dados Complementares 233
3. Detalhamento da Rede de Transporte Multimodal 233
3.1- Detalhamento e verificação da consistência da rede 235
3.2- Complementação da rede 237
Referências do Capítulo IV 238

Capítulo V 239
Levantamento dos Dados de Comércio 239
1. Objetivos e Conteúdo 239
2. Tocantins e o Comércio Interestadual Brasileiro 241
3. Análise dos Fluxos de Comércio do Tocantins 244
3.1- Análise do Setor de Comércio por Segmento 244
3.2- Análise das Cadeias pela Via do Comércio 246
3.2.1- Automotiva 246
3.2.2- Produtos alimentícios e mercadorias em geral 248
3.2.3- Material de construção 250
3.2.4- Eletrodomésticos, farmacêuticos, vestuário e calçados 252
4. Cadeias Logísticas em Destaque 254
4.1- Pecuária, Abate e Subprodutos 254
4.2- Produção e Beneficiamento de Arroz 259
4.3- Soja, Farelo, Ração Animal, Óleo e Biodiesel 263
4.4- Milho 267
4.5- Fertilizantes e Calcário Corretivo 269
4.6- Cimento, Brita, Seixo, Areia 275
4.7- Derivados de Petróleo, GLP, Álcool e Biodiesel 279
4.8- Comércio de Produtos da Zona Franca de Manaus 284
4.8.1 Entreposto da Zona Franca de Manaus em Praia Norte 285
4.8.2 - Entrepostos da Zona Franca de Manaus existentes no Brasil 287
4.8.3 – Logística e comércio dos Produtos da Zona Franca de Manaus com Entreposto da Zona Franca de Manaus em Praia Norte 289
Referências do Capítulo V 294

Capítulo VI 296
Matrizes de Origem e Destino do Ano Base 296
1. Objetivos e Conteúdo 296

2. Etapa de Geração e Atração 297
2.1- Pecuária, Abate e Subprodutos 297
2.2- Produção e Beneficiamento de Arroz 299
2.3- Soja, Farelo, Óleo e Biodiesel 301
2.4- Milho e Ração Animal 303
2.5- Fertilizantes e Calcário 305
2.6- Cimento, Brita, Seixo, Areia 310
2.7- Derivados de Petróleo, Álcool, Biodiesel e GLP 313
2.8- Outras Cadeias 316
3. Etapa de Distribuição 320
3.1- Aspectos Metodológicos da Modelagem de Distribuição 320
3.2- Desenvolvimento da Modelagem de Distribuição 321
3.3- Aplicação da Modelagem de Distribuição 324
3.4- Resultados da Etapa de Distribuição 327
Referências do Capítulo VI 332

Capítulo VII 334
Cenários Relevantes para o PELT 334
1. Objetivos e Conteúdo 334
2. Reflexão Inicial para a Definição dos Cenários 335
3. Perspectivas Macroeconômicas e Demográficas 337
3.1- Quadro Prospectivo Macroeconômico 337
3.2- Projeções Macroeconômicas 339
3.3- Regionalização das Projeções Econômicas 341
3.4- Projeções Demográficas 345
4. Evolução da Infraestrutura 346
4.1- Infraestrutura Rodoviária 346
4.2- Infraestrutura Ferroviária 349
4.3- Infraestrutura Portuária 351
4.4- Infraestrutura Estadual 354
5. Prognósticos Agrícolas e de Uso do Solo 355
5.1- Prognósticos dos Principais Produtos Agrícolas 355
5.2- Prognósticos de Uso do Solo 359
6. Perspectivas do Modelo Institucional e Regulatório 362
Referências do Capítulo VII 367

Capítulo VIII 368
Matrizes de Origem e Destino Projetadas por Cenário 368
1. Objetivos e Conteúdo 368
2. Fluxos de Carga no Ano Base 369
2.1- Fluxos Modais 369
2.2- Fluxos Rodoviários 377
3. Modelo de Custos Logísticos 382
3.1- A Especificação do Modelo 382
3.2- As Características das Rodovias e o Custo dos Usuários 388

4. Matrizes de O_D Projetadas por Cenário 393
4.1- Projeções dos Granéis Sólidos de Longa Distância 393
4.2- Projeções dos Granéis Líquidos 395
4.3- Projeções de Outros Granéis e de Carga Geral 396
5. Escolha Modal 397
5.1- Fatores Determinantes da Escolha Modal 397
5.2- Perspectivas para as Alternativas Logísticas e o Impacto na Escolha Modal . 401
5.3- O Modelo de Escolha Modal 403
5.4- Aplicação do Modelo para os Fluxos do Ano Base 405
6. Matrizes de Fluxos de Carga Projetadas por Modal 408
6.1- Cenários de Infraestrutura em 2020 408
6.2- Fluxos para o Cenário 2020 410
6.3- Fluxos para o Cenário 2025 e 2030 417
7. Montagem das Principais Hipóteses de Investimentos 418
Referências do Capítulo VIII 421

Capítulo IX 422
Avaliações e Impactos do PELT 422
1. Objetivos e Conteúdo 422
2. Critérios e Indicadores para Avaliação das Estratégias Logísticas 423
3. Ligação Ferroviária Itaqui – Santos 426
3.1- Identificação da Estratégia 426
3.2- Avaliação da Estratégia Logística para Grãos 426
3.3- Avaliação da Estratégia Logística para Combustíveis 440
3.4- Impactos Relevantes 445
4. Avaliação da Estratégia de Integração Oeste 447
4.1- Identificação da Estratégia 447
4.2- Avaliação da Estratégia Logística 447
5. Logística de Produtos Manufaturados 451
5.1- Identificação da Estratégia 451
5.2- Avaliação da Estratégia Logística 452
5.3- Impactos Relevantes 456
6. Desenvolvimento Rodoviário Estadual 457
6.1- Identificação da Estratégia 457
6.2- Avaliações de Investimentos Rodoviários Selecionados 463
6.2.1- Avaliação da Rede Básica Projetada para 2020 463
6.2.2- Avaliação de Projetos Específicos 466
7. Ferrovia Oeste Leste 470
7.1- Identificação da Estratégia 470
7.2- Avaliação da Estratégia Logística 470
Referências do Capítulo IX 475

Capítulo X 476
Plano de Ação do PELT 476
1. Objetivos e Conteúdo 476

2. Análise e Recomendação de Ações no Âmbito da Malha Rodoviária Estadual..... 477
2.1- Visão de Futuro e Diretrizes 477
2.2- Destaques na Infraestrutura Rodoviária Estadual 478
2.3- Plano de Ação para as Rodovias Estaduais Pavimentadas..... 481
2.4- Plano de Ação para as Rodovias Estaduais não Pavimentadas..... 484
2.5- Plano de Ação para Pontes Rodoviárias Estaduais..... 488
2.6- Ações Institucionais e Regulatórias..... 490
3- Ações Visando Projetos no Âmbito da Jurisdição Federal 493
3.1- Promovendo o *Gateway* Logístico da BR-153..... 493
3.2- Localização de Praças de Pedágio da BR-153..... 494
3.3- Ligações Rodoviárias Transversais..... 499
3.4- Maximizando os Benefícios dos Investimentos Ferroviários..... 500
3.5- Ações Voltadas para o Apoio à Navegação do Rio Tocantins 507
4- Ações Visando Projetos com Múltiplas Jurisdições 508
4.1- Ações para o Desenvolvimento do *Hub* Logístico de Palmas, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins 508
4.2- Plano de Ação para Travessias Urbanas 511
5- Consolidação das Ações de Infraestrutura do PELT-TO..... 515
5.1- Consolidação das Ações de Infraestrutura..... 515
5.2- Modelos de Implantação 520
6. Elementos para a Implantação do Plano de Ação na Administração Estadual..... 521
7. Considerações Finais 524
Referências do Capítulo X 525

Lista de Figuras

Figura 1- Estrutura metodológica geral 23

Capítulo I
Figura 1.1- Potencialidade de Uso da Terra..... 28
Figura 2.1- Taxas de crescimento populacional anual entre 2000 e 2010..... 30
Figura 2.2– Relação entre densidade demográfica e crescimento populacional 31
Figura 2.3- Distribuição da população municipal no Tocantins em 2010..... 32
Figura 2.4– Distribuição Municipal do Índice de Desenvolvimento Humano..... 35
Figura 2.5- Distribuição de rendimentos domiciliares no Tocantins 2010..... 37
Figura 3.1- Evolução do PIB do Tocantins e brasileiro de 1989 a 2012 39
Figura 3.2- Crescimento do PIB municipal no Tocantins de 1999 a 2011 41
Figura 3.3- Valor do PIB municipal no Tocantins em 2011..... 42
Figura 3.4- Evolução das principais lavouras temporárias no Tocantins 44
Figura 3.5- Distribuição da área plantada de lavouras temporárias em 2013..... 45
Figura 3.6- Evolução das principais lavouras permanentes no Tocantins 47
Figura 3.7- Distribuição da área plantada de lavouras permanentes em 2013..... 48
Figura 3.8- Evolução da produção de carcaças no Tocantins..... 50
Figura 3.9- Microrregiões selecionadas no entorno do Tocantins 58
Figura 3.10- Áreas plantadas de lavouras temporárias no entorno do Tocantins..... 61

Figura 3.11- Efetivo bovino no entorno do Tocantins 62
Figura 4.1- Unidades de Conservação e Terras indígenas 65
Figura 4.2- Paralelo 13º S e bioma Amazônia no Tocantins 66

Capítulo II

Figura 3.1- Variação anual do consumo de diesel e do PIB brasileiros 81
Figura 4.1- Classificação da malha rodoviária nacional 82
Figura 4.2- Malha rodoviária federal do Tocantins e entorno 87
Figura 4.3– Malha rodoviária federal e estadual do Tocantins 90
Figura 4.4- Resultados da classificação da CNT para corredores selecionados 93
Figura 4.5- Corredores rodoviários selecionados 102
Figura 4.5- Mapa da concessão da BR-153 trecho Anápolis – Aliança do Tocantins 103
Figura 4.6- Diagrama unifilar da Ferrovia Norte-Sul 109
Figura 4.7- Trecho Porto Franco/MA a Eliseu Martins/PI 109
Figura 4.8- Trecho Gurupi/TO a Estrela D'Oeste/SP e conexões 111
Figura 4.9– Mapa da concessão: Ferrovia Norte-Sul – Tramo norte 112
Figura 4.10- Diagrama unifilar da Ferrovia Oeste Leste – FIOL 116
Figura 4.11- Ferrovia Oeste Leste e conexões 117
Figura 4.12- Ferrovia Transcontinental e conexões 119
Figura 4.13- Concessão da América Latina Logística Malha Paulista 120
Figura 4.14- Concessão da Ferrovia Centro Atlântica 121
Figura 4.15- Sistemas de eclusas de Tucuruí e canal intermediário 126
Figura 4.16- Comboio tipo para Tucuruí: características gerais 126
Figura 4.17- Aproveitamento hidrelétrico do Tocantins-Araguaia 128
Figura 4.18- Perfil longitudinal do rio Tocantins 129
Tabela 4.24- Hidrovia do Araguaia: profundidades disponíveis 129
Figura 4.19- Perfil longitudinal do rio Araguaia 130
Figura 4.20- Hidrovia do Tapajós 132
Figura 4.21- Polidutos de suprimento da Transpetro 133
Figura 4.22- Complexo aeroportuário de Palmas 137
Figura 4.23- Terminais de carga da Infraero 138
Figura 5.1- Produção ferroviária brasileira 153
Figura 5.2- Produção ferroviária brasileira por mercadoria em 2013 154
Figura 6.1- Relação entre o frete por tonelada e a distância de transporte 164

Capítulo III

Figura 1.1- Relação entre as zonas de tráfego e a rede multimodal 196
Figura 2.1- Centroides e zonas de transportes adotadas no PNLT 199
Figura 2.2- Zoneamento mundial adotado no Corredor Bioceânico 201
Figura 2.3- Zoneamento dos países da área do Corredor Bioceânico 202
Figura 3.1- Zoneamento e centroides dos estados do Pará e Amapá 205
Figura 3.2- Zoneamento e centroides dos estados do Maranhão e Piauí 206
Figura 3.3- Zoneamento e centroides dos estados do Nordeste Oriental e Bahia 207
Figura 3.4- Zoneamento e centroides das Regiões Sudeste e Sul 208
Figura 3.5- Zoneamento e centroides da Região Centro-Oeste 209
Figura 4.1- PELT TO - Zoneamento e centroides propostos para o Brasil 210

Capítulo IV

Figura 2.1- Relação das bases de dados com a metodologia do PELT 213
Figura 2.2- Detalhamento da CNAE de seção à classe de atividade econômica 216
Figura 2.3- Malha viária georreferenciada do DNIT/SNV – modal rodoviário 219
Figura 2.4- Disposição geográfica das estações ferroviárias com terminais 225
Figura 2.5- Linhas de cabotagem, portos e terminais marítimos e fluviais 226
Figura 2.5- Rede dutoviária e refinarias 226
Figura 2.6- Postos da Semana Nacional de Contagem de Tráfego - 2005 228

Figura 2.7- Operação Safra – Localização dos postos de pesquisa..... 229
Figura 2.8- Distribuição territorial dos 120 postos de pesquisa de tráfego em 2011.. 230
Figura 3.1- Rede multimodal selecionada para o PELT 235
Figura 3.2- Centroides e rede selecionada para o PELT..... 235
Figura 3.3- Detalhamento dos tipos de link e nós da rede 236
Figura 3.4- Centroides do Estado do Tocantins 237

Capítulo V

Figura 4.1- Evolução da produção de milho no Tocantins..... 267
Figura 4.2- Estrutura técnica-produtiva dos fertilizantes minerais 271
Figura 4.3- Entrega de fertilizante por cultura em 2013..... 275
Figura 4.4- Localização das instalações 278
Figura 4.5- Importação de derivados 2012, (% por porto) 279
Figura 4.6- Visão dos berços de atracação em Itaqui 280
Figura 4.7- Produção de biodiesel no Tocantins (m^3)..... 283
Figura 4.8- Distribuição do consumo de diesel no Tocantins em 2012 (m^3) 284
Figura 4.9- Etapas de movimentação de mercadorias da ZFM pelo EZFM de Praia Norte através do Protocolo ICMS 46..... 287
Figura 4.10- Faturamento do PIM, por tipo de mercado consumidor..... 289
Figura 4.11- Aquisição de insumos do PIM, por tipo de fornecedor 290
Figura 4.12- Faturamento do PIM, por setor 291
Figura 4.13- Alternativas logísticas para mercadorias da Zona Franca de Manaus, com a existência de EZFM em Praia Norte 293

Capítulo VI

Figura 2.1.1- Visão esquemática da cadeia da pecuária, abate e produtos - Brasil .. 298
Figura 2.1.2- Visão esquemática da pecuária, abate e produtos - Tocantins 299
Figura 2.2.1- Visão esquemática da cadeia do arroz - Brasil 300
Figura 2.2.2- Visão esquemática da cadeia do arroz - Tocantins..... 301
Figura 2.3.1- Visão esquemática da cadeia da soja e produtos - Brasil 302
Figura 2.3.2- Visão esquemática da cadeia da soja e produtos - Tocantins..... 303
Figura 2.4.1- Visão esquemática da cadeia do milho - Brasil..... 304
Figura 2.5.1- Visão esquemática da cadeia do fertilizante - Brasil 310
Figura 2.6.1- Visão esquemática da cadeia do cimento..... 311
Figura 2.7.1- Visão esquemática da cadeia do combustível - Brasil..... 314
Figura 2.5.1 – Visão esquemática da lógica de montagem das outras cadeias 318
Figura 3.1.1- Lógica da modelagem de distribuição..... 320
Figura 3.3.1- Distribuição de distância de viagem de mercadorias selecionadas..... 324
Figura 3.3.1- Visão esquemática dos fluxos na matriz OD utilizada 326
Figura 3.4.1- Fluxos de carne bovina na rede multimodal..... 327
Figura 3.4.2- Fluxos de diesel A na rede multimodal..... 328
Figura 3.4.3- Detalhamento dos fluxos de diesel A na rede multimodal 329
Figura 3.4.4- Fluxos de soja na rede multimodal..... 330
Figura 3.4.5- Fluxos de eletroeletrônicos na rede multimodal 331

Capítulo VII

Figura 4.1.1- Projetos autorizados de concessão na segunda fase do PIL 347
Figura 4.1.2- Projetos autorizados de concessão na segunda fase do PIL 348
Figura 4.2.1- Projetos ferroviários do PIL..... 350
Figura 5.1.1- Projeções de área plantada das principais culturas agrícolas..... 356
Figura 5.1.2- Projeções de produção, consumo e exportação de soja..... 357
Figura 5.2.1- Evolução da área plantada de lavouras temporárias no Tocantins 360

Capítulo VIII

Figura 2.1.1- Veículos mais representativos no tráfego rodoviário brasileiro 375
Figura 2.2.1- Tráfego de veículos de carga no ano base - Brasil 379
Figura 2.2.2- Tráfego de veículos de carga no ano base - Tocantins 380
Figura 2.2.3- Comparação do tráfego de veículos de carga 2009 – 2014 ordenado por posto 381
Figura 2.2.4- Comparação do tráfego de veículos de carga 2009 – 2014 ordenado por tráfego 381
Figura 3.2.1- Gradiente do custo total por classe de veículo 392
Figura 3.2.2- Gradiente de velocidade total por classe de veículo 392
Figura 5.2.1- Atividades da cadeia logística para escoamento de soja e milho em infraestrutura da Agrex do Brasil, em Porto Nacional 403
Figura 5.4.1- Probabilidades de escolha do modal ferroviário para o porto de Itaqui 406
Figura 5.4.2- Probabilidades de escolha de ferroviária para Itaqui no Tocantins 406
Figura 5.4.3- Escolha de porto e modal de acesso por zona de tráfego - 2014 407
Figura 5.4.4- Escolha de porto e modal de acesso no Tocantins - 2014 408
Figura 6.2.1- Distribuição de fluxos de diesel A - 2020 412
Figura 6.2.2- Distribuição de fluxos de soja - 2020 413
Figura 6.2.3- Destaque da distribuição de fluxos de soja - 2020 413
Figura 6.2.4- Escolha de porto e modal de acesso para fluxos de exportação de soja por zona de tráfego - 2020 415
Figura 6.2.5- Escolha de porto e modal de acesso para fluxos de exportação de soja por município no Tocantins - 2020 415
Figura 6.2.6- Alocação dos fluxos rodoviários para o cenário 2020 416
Figura 6.2.7- Alocação dos fluxos rodoviários para o cenário 2020 no Tocantins 417
Figura 7.1- Projeto de integração no Brasil central 419

Capítulo XI

Figura 2.1- Objetivos da avaliação e principais indicadores selecionados 426
Figura 3.2.1- Fluxos ferroviários de soja em 2014 – Linhas de desejo 427
Figura 3.2.2- Fluxos ferroviários de milho em 2014 – Linhas de desejo 428
Figura 3.2.3- Fluxos de soja em 2020, sem restrição e otimizados 432
Figura 3.2.4- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 1 434
Figura 3.2.5- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 2 435
Figura 3.2.6- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 3 436
Figura 3.2.7- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 4 437
Figura 3.2.8- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 5 438
Figura 3.2.9- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento sem Marabá 439
Figura 3.3.1- Distribuição projetada de fluxos de diesel A 441
Figura 3.3.2- Distribuição secundária de combustíveis projetada para 2020 442
Figura 3.3.3- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região sul 443
Figura 3.3.4- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região central 444
Figura 3.3.5- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região norte 444
Figura 4.1.1- Estratégia de integração oeste 448
Figura 4.2.1- Pontos geográficos e fluxos de soja na FNS via Gurupi 450
Figura 5.2.1- Rotas rodo-hidroviárias de Manaus via Belém e Praia Norte 455
Figura 5.2.2- Área de influência de Praia Norte para a distribuição de produtos da ZFM 455
Figura 6.1.1- Fluxos dos eixos longitudinais em 2020 (VMD de carga) 458
Figura 6.1.2- Caminhos logísticos de custo mínimo pela BR-153 459
Figura 6.1.3- Fluxos estaduais e centralidade da BR-153 460
Figura 6.1.4- Eixo Balsas, Araguaína e Marabá 461
Figura 6.1.5- Eixos central e sul 462
Figura 6.2.1- Ligação entre Aparecida do Rio Negro e Goiatins – projeto BR-010 466
Figura 6.2.2- Ligação entre Alto Parnaíba e Guarantã do Norte – projeto BR-235 468

Figura 7.2.1- Fluxos ferroviários de soja em 2020, sem restrição com FIOL completa 471
Figura 7.2.2- Fluxos ferroviários de soja em 2020, sem restrição com FIOL - detalhamento 473

Capítulo X

Figura 2.2.1- Rodovias com tráfego de carga superior a 500 veículos/dia 2014 e 2025 479
Figura 2.2.2- Rotas alternativas de Araguaína a Xambioá 480
Figura 2.3.1- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2017 – 2025 . 483
Figura 2.4.1- Trechos selecionados para análise de pavimentação 486
Figura 2.4.2- Trechos para o plano de ação de rodovias não pavimentadas 488
Figura 2.6.1- Abrangência de atuação de posto de pesagem na TO-335 em Couto Magalhães em 2020 492
Figura 3.2.1- Trecho da BR-153 concedido em 2014 495
Figura 3.2.2- Localização prevista do posto do km 652 e proposta de relocalização 496
Figura 3.2.3- Localização prevista do posto do km 758 e proposta de relocalização 497
Figura 3.2.4- Proposição de localização de dois novos postos de pedágio na BR-153 498
Figura 3.4.1- Terminais considerados em 2020 no eixo relevante analisado 501
Figura 4.1.1- Fluxos (VMD) pelas ligações estaduais do *hub* PPPN em 2020 510
Figura 4.1.2- Fluxos (VMD) pelas ligações estaduais do *hub* PPPN em 2020 - detalhe 511
Figura 4.2.1- Rodovias que cruzam a cidade de Palmas 512
Figura 4.2.2- Imagem da chegada da Rodovia TO-030 em Palmas em 2011 513
Figura 4.2.3- Imagem da chegada da Rodovia TO-030 em Palmas em 2016 513

Lista de Tabelas

Capítulo I

Tabela 1.1- Tocantins: Síntese dos grandes números estaduais 25
Tabela 2.1– Dinâmica populacional brasileira e tocantinense 29
Tabela 2.2– Índices de Desenvolvimento Humano por Estado 33
Tabela 2.3– Evolução dos índices de desenvolvimento humano do Tocantins 34
Tabela 2.4– Dispersão municipal do IDHM do Tocantins em 2010 34
Tabela 2.5- Renda dos domicílios do Tocantins e Brasil 36
Tabela 3.1- Estrutura da produção do Tocantins 38
Tabela 3.2- Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto 40
Tabela 3.3- Distribuição do crescimento municipal no Tocantins 40
Tabela 3.4- Principais produtos de lavouras temporárias no Tocantins 43
Tabela 3.5- Lavoura temporária total e de soja – principais municípios em 2013 44
Tabela 3.6- Principais produtos de lavouras permanentes no Tocantins em 2013 46
Tabela 3.7- Produção de origem animal no Tocantins 48
Tabela 3.8- Efetivo do rebanho no Tocantins 49
Tabela 3.9- Animais abatidos no Tocantins e no Brasil em 2013 49
Tabela 3.10- Evolução do setor extrativo vegetal e silvicultura – Brasil e Tocantins ... 50
Tabela 3.11- Indústrias com 5 ou mais pessoas ocupadas no Tocantins 52
Tabela 3.12 – Produção mineral do Tocantins em 2009 52

Tabela 3.13- Municípios com maior número de emprego na indústria em 2013 53
Tabela 3.14- Características do setor comercial no Tocantins e no Brasil em 2012.... 54
Tabela 3.15- Vendas de combustível no Tocantins (m^3) 54
Tabela 3.16- Evolução do comércio externo do Tocantins 55
Tabela 3.17- Exportações por produto do Tocantins em 2014 55
Tabela 3.18- Exportações por produto e município do Tocantins em 2014 56
Tabela 3.19- Importações por produto do Tocantins em 2014 57
Tabela 3.20- Principais importações por produto e município em 2014 57
Tabela 3.21- Quantidades produzidas nas lavouras temporárias em 2013 59
Tabela 3.22- Principais lavouras temporárias por microrregião do entorno 60
Tabela 3.23- Quantidades produzidas nas lavouras temporárias em 2013 62
Tabela 3.24- Plantas de processamento de soja localizadas no entorno 63
Tabela 3.25- Frigoríficos exportadores de carne localizados no entorno 63
Tabela 4.1- Quantitativos das unidades de conservação no Tocantins 64
Tabela 4.2- Quantitativos das unidades de conservação no Tocantins 65
Tabela 4.3- Número e área dos estabelecimentos agropecuários 67
Tabela 5.1- Projeção da evolução do PIB por estado e região – PNLT 69
Tabela 5.2- Projeção da evolução da população por estado e região – PNLT 69
Tabela 5.3- Taxas projetadas de crescimento do PIB por microrregião 70

Capítulo II

Tabela 3.1- Evolução do PIB brasileiro e da participação do transporte 79
Tabela 3.2- Evolução do consumo de óleo diesel no transporte 80
Tabela 3.3- Matriz do transporte de cargas 81
Tabela 4.1- Malha rodoviária federal, estadual e municipal do Tocantins e entorno ... 84
Tabela 4.2- Malha rodoviária federal do Tocantins e entorno 85
Tabela 4.3- Malha rodoviária estadual do Tocantins e entorno 86
Tabela 4.4- Atributos da malha federal do entorno segundo os dados do DNIT/SNV . 88
Tabela 4.5- Atributos da malha federal em Tocantins segundo os dados do DNIT/SNV 89
Tabela 4.6- Atributos da malha rodoviária federal e estadual no Tocantins 91
Tabela 4.7- Pesquisa CNT: classificação das rodovias do Tocantins 92
Tabela 4.8- Condição da malha pavimentada do TO (IRI) 94
Tabela 4.9- Índice de irregularidade (IRI) da malha pavimentada do TO por BR 94
Tabela 4.10- Condição da malha pavimentada do TO (ICS) 95
Tabela 4.11- Condição da superfície (ICS) da malha pavimentada do TO por BR 95
Tabela 4.12 Condições da rodovia federal BR-235 no Tocantins 95
Tabela 4.13- Malhas regionais resultantes da desestatização ferroviária 107
Tabela 4.14 – Reformulação das concessionárias 108
Tabela 4.15 – Extensão da Malha Ferroviária – 2013 108
Tabela 4.16- Pátios e entre pátios da Ferrovia Norte-Sul 113
Tabela 4.17- Trem tipo da Ferrovia Norte-Sul 114
Tabela 4.18- Terminais ferroviários de carga e descarga da Ferrovia Norte-Sul 115
Tabela 4.19- Países parceiros comerciais das exportações do Tocantins em 2014.. 122
Tabela 4.20 –Exportações do Tocantins por porto em 2014 122
Tabela 4.21 – Países parceiros comerciais das importações do Tocantins em 2014 123
Tabela 4.22- Importações do Tocantins por porto em 2014 124
Tabela 4.23- Movimentação da cabotagem brasileira por natureza da carga em 2014 124
Tabela 4.25 –Cenários futuros da rede hidroviária Tocantins-Araguaia 131
Tabela 4.26- Instalações da Base de Senador Canedo 134
Tabela 4.27 – Instalações da Base de Brasília 134
Tabela 4.28 – Instalações da Base de São Luís 135
Tabela 4.29 – Instalações da Base de Belém 136
Tabela 4.30 – Aeródromos públicos do Tocantins 139

Tabela 4.31 – Movimentação aeroportuária da região Norte e do Tocantins em 2013 139
Tabela 4.32 – Capacidade e situação cadastral das unidades de armazenamento .. 140
Tabela 4.33 – Distribuição estadual da capacidade das unidades de armazenamento 141
Tabela 4.34 – Capacidade das unidades de armazenamento no Tocantins 142
Tabela 4.35 – Localização dos Portos Secos autorizados 144
Tabela 4.36 – Localização das unidades de Redex autorizadas..... 145
Tabela 4.37 – Localização dos Centros Logísticos e Industriais Aduaneiros autorizados 146
Tabela 5.1– Resultados da Pesquisa Anual de Serviços - 2012 148
Tabela 5.2– Caracterização dos transportadores rodoviários de carga..... 149
Tabela 5.3– Tipo de veículo dos transportadores rodoviários de carga 149
Tabela 5.4– Idade média dos veículos dos transportadores rodoviários de carga 150
Tabela 5.5– Frota de veículos rodoviários em 2015..... 151
Tabela 5.6– Produção ferroviária brasileira por concessão - 2009 a 2013..... 153
Tabela 5.7– Pessoal efetivo existente, por concessão - 2009 - 2013..... 154
Tabela 5.8– Tráfego mútuo e direito de passagem por concessão de destino - 2013155
Tabela 5.9 – Comércio exterior por via - 2014 156
Tabela 5.10 – Comércio exterior por via marítima: natureza da carga em 2014 156
Tabela 5.11 – Comércio exterior por via marítima por grupo de mercadoria em 2014 157
Tabela 5.12 – Cabotagem por grupo de mercadoria em 2014 157
Tabela 5.13 – Cabotagem por origem e destino em 2014..... 158
Tabela 5.14 – Navegação interior por tipo em 2014..... 158
Tabela 5.15 – Navegação interior por região hidrográfica em 2014 159
Tabela 5.16 – Navegação interior por grupo de mercadoria em 2014..... 160
Tabela 6.1- Resultados do modelo de frete rodoviário..... 165
Tabela 6.2- Tabela de referência tarifária para a Ferrovia Centro-Atlântica 169
Tabela 6.3- Produto médio por concessionária..... 170
Tabela 6.4- Resultados do modelo de frete ferroviário..... 171
Tabela 6.5- Estimativas de produto médio ferroviários e fretes rodoviário equivalentes 172
Tabela 6.6- Estimativa de frete hidroviário por tipo de carga e distância (R$/tkm). ... 173
Tabela 6.7- Estimativa de frete hidroviário por tipo de carga 173
Tabela 6.8- Tarifas para unidades armazenadoras da CONAB 174
Tabela 6.9- Custo de operação de armazenagem para o caso de cargas a granéis. 175

Capítulo III

Tabela 2.1- Unidades territoriais adotadas para o zoneamento do Corredor Bioceânico 200
Tabela 3.1- Unidades territoriais para o zoneamento do PELT-TO..... 203
Tabela 3.2- Microrregiões da zona de tráfego de Porto Velho 204

Capítulo IV

Tabela 2.1- Bases de dados do setor agropecuário e extrativo..... 214
Tabela 2.2- Bases de dados de atividades econômicas e do setor industrial..... 217
Tabela 2.3- Base de dados de emprego e remuneração - RAIS..... 218
Tabela 2.4- Base de dados demográficos e sociais..... 218
Tabela 2.5- Variáveis da malha viária georreferenciada do SNV – modal rodoviário 220
Tabela 2.6- Variáveis da malha rodoviária georreferenciada do Tocantins..... 222
Tabela 2.7- Variáveis da malha viária georreferenciada do PNLT – modal rodoviário 223
Tabela 2.8- Variáveis dos trechos malha ferroviária georreferenciados..... 224
Tabela 2.9- Variáveis das estações ferroviárias georreferenciadas 224

Tabela 2.10- Variáveis das estações ferroviárias terminais georreferenciadas 225
Tabela 2.11- Lista das bases de dados geográficas 227
Tabela 2.12- Descrição sucinta da base de dados da pesquisa de tráfego de 2011 . 230
Tabela 2.13- Descrição dos blocos de variáveis da pesquisa de tráfego de 2011..... 232
Tabela 2.14- Descrição das bases de dados complementares 233

Capítulo V

Tabela 2.1- Comércio interestadual brasileiro por estado em 2013 242
Tabela 2.2- Comércio interestadual do Tocantins por estado de origem ou destino . 243
Tabela 3.1- Resultados para os setores automotivo e varejista no Tocantins 245
Tabela 3.2- Resultados para o setor atacadista no Tocantins..... 246
Tabela 3.3- Distribuição municipal do emprego no comércio de veículos e peças 247
Tabela 3.4- Distribuição do emprego na produção de veículos, peças e carrocerias 248
Tabela 3.5- Frequência de municípios por faixa de empregados e setor (Tocantins) 249
Tabela 3.6- Distribuição municipal do emprego no comércio atacadista de alimentos 250
Tabela 3.7- Distribuição do emprego no comércio atacadista de material de construção 250
Tabela 3.8- Distribuição do emprego no comércio varejista de material de construção 251
Tabela 3.9- Distribuição do emprego na produção de material de construção 252
Tabela 3.10- Distribuição municipal do emprego na venda de bens de consumo 253
Tabela 4.1- Produção e vendas de carnes de bovinos frescas ou refrigeradas 255
Tabela 4.2- Características técnicas do abate de bovinos no Tocantins 256
Tabela 4.3- Taxa de desfrute do rebanho bovino no Tocantins..... 256
Tabela 4.4- Exportações de carnes do Tocantins 257
Tabela 4.5- Exportações de carnes do Tocantins por porto 257
Tabela 4.6- Empresas do Tocantins da cadeia da carne 258
Tabela 4.7- Áreas de pastagens e lavouras do Tocantins..... 258
Tabela 4.8- Produção de arroz no Brasil e no Tocantins em 2013..... 260
Tabela 4.9- Emprego por município no beneficiamento de arroz no Tocantins 261
Tabela 4.10- Lavoura temporária total e de soja – principais municípios em 2013.... 264
Tabela 4.11- Emprego por município na criação e abate de aves..... 269
Tabela 4.12- Emprego setores de fertilizantes por microrregião 272
Tabela 4.13- Emprego municipal em setores de fertilizantes 273
Tabela 4.14- Consumo de fertilizantes no Tocantins 274
Tabela 4.15- Emprego municipal no setor extrativo mineral não metálico no Tocantins 276
Tabela 4.16- Emprego municipal nos setores industriais de materiais de construção277
Tabela 4.17- Produção por estado em 2013 278
Tabela 4.18- Vendas de combustível no Tocantins (mil m^3)..... 279
Tabela 4.19- Tancagem de derivados no Tocantins 281
Tabela 4.20- Produção etanol no Tocantins..... 281
Tabela 4.21- Vendas de etanol anidro do Tocantins 282
Tabela 4.22- Vendas de etanol hidratado do Tocantins 282
Tabela 4.23- EZFM em operação no Brasil..... 288
Tabela 4.24- Custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo 291
Tabela 4.25- Fluxos de cabotagem de carga conteinerizada com origem no Amazonas, em 2013 292

Capítulo VI

Tabela 2.5.1- Balanço de Fertilizantes - Brasil (mil t de produtos) 305
Tabela 2.5.2- Produção estimada de fertilizantes intermediários em 2014 306
Tabela 2.5.3- Produção estadual estimada, 2014 307
Tabela 2.5.4- Importação de matérias primas e fertilizantes em 2014, pelo Brasil 308

Tabela 2.5.5- Área plantada, consumo de fertilizantes por cultura e total em 2014... 309
Tabela 2.8.1- Dados dos setores selecionados da cadeia da madeira..... 317
Tabela 2.8.2- Outras cadeias, principais produtos e volumes 319
Tabela 3.2.1- Parâmetros do modelo gravitacional por mercadoria – função inversa 323
Tabela 3.3.1- Exemplo de distribuição direta e com concentração intermediária 326

Capítulo VII

Tabela 3.2.1- Taxas anuais de crescimento projetadas – cenário macroeconômico. 339
Tabela 3.2.2- Cenários macroeconômicos alternativos para o Brasil..... 340
Tabela 3.3.1- Posição relativa, participação e variação real anual do PIB 2010-2013 342
Tabela 3.3.2- Cenário de referência para os PIBs estaduais: 2014-2030 343
Tabela 3.3.3- Exemplos de variações na participação no PIB de Tocantins 344
Tabela 3.4.1- Projeções demográficas por região e para o Tocantins..... 345
Tabela 4.1.1- Próximos leilões de concessão rodoviária no âmbito do PIL..... 346
Tabela 4.1.2 Previsão de operação dos projetos concessão rodoviária..... 348
Tabela 4.2.1- Previsão de operação dos projetos ferroviários no âmbito do PIL..... 351
Tabela 4.3.1- Terminais de Uso Privado (TUP) autorizados 353
Tabela 4.3.2- Previsão de operação de terminais portuários 353
Tabela 4.4.1- Previsão de simulação da operação dos projetos logísticos do Tocantins 355
Tabela 5.1.1- Projeções de crescimento da produção agropecuária e agroindústria 359
Tabela 5.2.1- Áreas de conservação e de produção agrícola no Tocantins (km^2)..... 361
Tabela 5.2.2- Projeção das áreas de produção agrícola no Tocantins..... 362
Tabela 6.1.1- Destaques prospectivos para o ambiente institucional e regulatório ... 366

Capítulo VIII

Tabela 2.1.1- Divisão dos produtos entre as categorias de carga..... 369
Tabela 2.1.2- Volumes dos fluxos modais no ano base e divisão dos produtos entre as categorias de carga (t)..... 371
Tabela 2.1.3- Exemplos de ajustes dos vetores de origem e destino aos fluxos modais 374
Tabela 2.1.4- Classificação de veículos utilizada pela PNT 2011 e Denatran..... 375
Tabela 2.1.5- Lotação dos veículos utilizados no transporte de animais..... 376
Tabela 2.1.6- Distribuição de veículos nas segmentações observadas (%)..... 376
Tabela 2.1.7- Participação de utilitários na distribuição de cargas no Tocantins..... 376
Tabela 2.1.8- Participação de veículos vazios no tráfego rodoviário de carga 377
Tabela 2.2.1- Fluxos rodoviários por tipo de carga e mercado geográfico - 2014 378
Tabela 2.2.2- Valores adotados na conversão dos fluxos de toneladas em veículos 378
Tabela 3.1.1- Valores adotados para os parâmetros do modelo de custo logístico... 384
Tabela 3.1.2- Comparação dos custos logísticos totais e seus componentes para granel sólido e carga geral (em R$)..... 386
Tabela 3.2.1- Valores adotados para os parâmetros do modelo de custo logístico... 388
Tabela 3.2.2- Valores representativos das características rodoviárias..... 389
Tabela 3.2.3- Custo econômico unitário das quantidades consumidas por veículos. 390
Tabela 3.2.4- Fator de ponderação da geometria vertical e tipo de superfície 391
Tabela 4.1.1- Elementos básico das projeções agregadas do complexo soja..... 394
Tabela 4.1.2- Volumes de exportação de soja previstos para os principais portos (t) 395
Tabela 5.1.1- Fatores que influenciam a escolha da alternativa logística..... 398

Capítulo IX

Tabela 3.2.1- Exportações de soja por estado de origem e porto 430
Tabela 3.2.2- Custos logísticos dos fluxos interzonas de soja em 2020..... 440
Tabela 3.3.1- Custos logísticos dos fluxos interzonas de combustíveis em 2020 445
Tabela 3.4.1- Variação global das toneladas-quilômetro por modal e alternativa..... 446

Tabela 4.2.1- Custos logísticos por trecho rodoviário acumulado por estado (R$).... 449
Tabela 4.2.2- Síntese dos custos logísticos unitários das ODs relevantes (R$)..... 450
Tabela 5.1.1- EZFM em operação no Brasil..... 452
Tabela 5.2.1- Fluxos de cargas conteinerizadas pela cabotagem em 2014 (mil t) 453
Tabela 5.2.2- Fluxos em semirreboque baú na navegação interior em 2014 (mil t) .. 453
Tabela 5.2.3- Custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo..... 454
Tabela 6.2.1- Concessões rodoviárias recentes e incorporadas à rede de 2020 463
Tabela 6.2.2- Melhorias incorporadas à rede rodoviária do Tocantins em 2020 464
Tabela 6.2.3- Avaliação das melhorias incorporadas à rede rodoviária em 2020 (R$) 465
Tabela 6.2.4- Avaliação do projeto de conclusão da BR-010..... 467
Tabela 6.2.5- Avaliação do projeto de conclusão da BR-235..... 469
Tabela 7.2.1- Custos logísticos dos fluxos interzonas de soja em 2020 – FIOL (R$) 474

Capítulo X

Tabela 2.2.1- Extensão de rodovias estaduais conforme o tráfego rodoviário de veículos de carga por faixa de VMD entre 2014 e 2025 (km)..... 479
Tabela 2.3.1- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2017 – 2020. 482
Tabela 2.3.2- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2020 – 2025. 484
Tabela 2.4.1- Extensão das rodovias tocantinenses por tipo e jurisdição (km) 484
Tabela 2.4.2- Comparação entre os VMDs das redes normal e ajustada 485
Tabela 2.4.3- Rodovias selecionadas a partir de VMD de carga em 2020..... 486
Tabela 2.4.4- Trechos para o plano de ação de rodovias não pavimentadas..... 487
Tabela 2.5.1- Estimativa do impacto da restrição de tráfego na ponte de Porto Nacional 489
Tabela 2.5.2- Travessias a considerar no plano de ação de pontes rodoviárias 490
Tabela 3.2.1- Postos de pedágio propostos para a BR-153 no Tocantins..... 494
Tabela 3.2.2- VMDs internos a Tocantins em 2020 afetados pelos pedágios previstos 497
Tabela 3.4.1- Fluxos de soja em 2020 nos terminais da FNS, EFC e rio Tocantins .. 502
Tabela 3.4.2- Polos de carga a serem implantados com os recursos da outorga da subconcessão da FNS..... 505
Tabela 3.4.3- Síntese dos processos de licitação de áreas para terminais em Gurupi e Porto Nacional..... 505
Tabela 4.2.1- Frota de Veículos no Tocantins e Brasil em 2015 514
Tabela 5.1.1- Consolidação dos investimentos em infraestrutura rodoviária..... 515
Tabela 5.1.2- Ações relevantes a monitorar de outras jurisdições 519
Tabela 6.1.1- Estrutura geral componentes técnicos e recursos voltados para a implantação do plano de ação do PELT..... 522
Tabela 6.1.1- Estrutura (cont.)- componentes gerenciais e institucionais..... 523

Ficha Técnica

Este é o Relatório Final do contrato de serviços de consultoria para assistir à Agência Tocantinense de Transportes e Obras - AGETO na elaboração do Plano de Logística de Transportes de Cargas do Estado do Tocantins – PELT–TO, no âmbito do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável – PDRIS. O Contrato 136 / 2014 foi assinado em 19 de novembro de 2014. A respectiva ordem de serviço inicial foi emitida em 02 de março de 2015, quando então os serviços foram iniciados.

O PDRIS tem financiamento do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e, como executores, a Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (SEPLAN), a Secretaria da Infraestrutura Habitação e Serviços Públicos (SEINF) – através da Agência Tocantinense de Transportes e Obras (AGETO), a Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMADES), a Secretaria da Educação (SEDUC), a Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário (SEAGRO) e o Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS). A coordenação geral desse projeto está a cargo da Unidade de Gerenciamento do PDRIS – UGP/PDRIS/SEPLAN.

Relação de Relatórios Apresentados

Item	Produto
RPFA – 01	Plano de Trabalho Detalhado
RPFA – 02	Estudos Socioeconômicos
RPFA – 03	Caracterização do Sistema Logístico Atual
RPFA – 04	Zonas de Tráfego do PELT
RPFA – 05	Base de Dados Georreferenciados do PELT
RPFA – 06	Levantamentos dos Dados de Comércio
RPFA – 07	Matrizes O – D do Ano Base
RPFA – 08	Cenários Relevantes para o PELT
RPFA – 09	Matrizes O-D Projetadas por Cenário
RPFA – 10	Avaliações e Impactos do PELT
RPFA – 11	Plano de Ação do PELT - TO
RPFA – 12	Relatório Final e Sumário Executivo do PELT

Agradecimento

A Secretaria de Infraestrutura e a Agência Tocantinense de Transportes e Obras - AGETO agradece a participação e o apoio indispensável de diversos colaboradores na realização do PELT-TO. Relevamos, em especial, a valiosa colaboração da Federação das Indústrias do Estado do Tocantins – FIETO, e a todas as entidades do Sistema FIETO. Esses agradecimentos se estendem a todas as empresas, pessoas, e órgãos de administração pública federal e estadual, que prestaram inestimáveis informações e dados, essenciais ao desenvolvimento deste trabalho. O Banco Mundial deu suporte a esse empreendimento não só através do financiamento ao PDRIS, mas também através de valiosas contribuições técnicas.

Lista de Siglas

ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais
AFRMM – Adicional ao Frete para Renovação da Marinha Mercante
AGETO – Agência Tocantinense de Transportes e Obras
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil
ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CIDE – Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
CONIT – Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte
CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito
CVC – Contagem Volumétrica e Classificatória de Veículos
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
DNER – Departamento Nacional de Estrada e Rodagens
DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral
EFC – Estrada de Ferro Carajás
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO – *Food Administration Organization*
FCA – Ferrovia Centro Atlântica
FIOL – Ferrovia Oeste Leste
FNS – Ferrovia Norte Sul
GEIPOT – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
HDM – *Highway Design and Maintenance Model*
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INFRAERO – Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
MT – Ministério dos Transportes
O/D – Origem/Destino
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PDRIS – Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável
PHE – Plano Hidroviário Estratégico
PIA – Pesquisa Industrial Anual
PIB – Produto Interno Bruto
PNCT – Plano Nacional de Contagem de Trânsito
PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes
PNV – Plano Nacional de Viação
POF – Pesquisa de Orçamento Familiar (IBGE)
PPP – Parceria Público-Privada
PRF – Polícia Rodoviária Federal
RFFSA – Rede Ferroviária Federal S/A
SAC – Secretaria de Aviação Civil
SCN – Sistema de Contas Nacionais
SECEX – Secretaria de Comércio Exterior
SEP – Secretaria de Portos
SEINF – Secretaria da Infraestrutura do Estado do Tocantins
SEPLAN – Secretaria da Planejamento do Estado do Tocantins
SPNT – Secretaria de Política Nacional de Transportes
SNV – Sistema Nacional de Viação
TEU – *Twenty equivalent unit*
TKU – Tonelada-Quilômetro Útil
VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A
VMD – Volume Médio Diário de Tráfego
ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável - PDRIS
Empréstimo BIRD n° 8185-0 BR

Contrato Nº 136 / 2014

Serviço de Assistência à Agência Tocantinense de Transportes e Obras - AGETO, para a Elaboração do
Plano de Logística de Transportes de Cargas do Estado – PELT TO

Relatório Final

Objetivos do PELT e Abordagem Metodológica Geral

O PELT–TO tem por objetivo fomentar o melhoramento da eficácia do transporte rodoviário e a eficiência de um conjunto selecionado de serviços públicos em apoio a um desenvolvimento integrado e territorialmente equilibrado do Estado do Tocantins.

Este trabalho faz parte de um esforço no sentido de ampliar um conjunto de ferramentas analíticas voltadas para o estudo sistemático e o entendimento das relações entre o uso do solo e a atividade socioeconômica, no contexto do planejamento de transportes do Estado do Tocantins.

Tal interesse se justifica pelo montante significativo dispendido anualmente em investimentos públicos e privados em transportes, que deve ser amparado por critérios econômicos, sociais e políticos explícitos. Mais ainda, vigora o entendimento acerca do papel fundamental que a provisão de serviços eficientes de logística e transporte desempenha na promoção do crescimento e da competitividade do Estado; papel este que é reforçado pela intensificação das demandas por serviços logísticos compatíveis com a evolução global das cadeias de suprimento e distribuição de bens e serviços. Os objetivos específicos, por sua vez, compreendem:

- Redução dos custos de transportes de cargas;
- Melhoria da mobilidade entre os centros de comércio e serviços, promovendo a integração e a formação de polos de desenvolvimento;
- Promoção da integração física, incentivando o uso da multimodalidade, maximizando as vantagens dos diversos modos de transporte para a movimentação de cargas;
- Eliminação dos gargalos logísticos (atuais e futuros); e,
- Aumento da qualidade da infraestrutura de transporte.

O trabalho visa subsidiar ações do governo do Estado do Tocantins provendo o seguinte leque de referenciais:

- Visão atual e diagnóstico do sistema de transporte e logística estadual;
- Delimitação realista do potencial das plataformas multimodais atualmente planejadas, bem como de recomendações que delimitem os incentivos governamentais requeridos para que os interesses de desenvolvimento do Estado do Tocantins se somem aos planos de negócios da ferrovia Norte Sul e das hidrovias;
- Avaliação das necessidades de compatibilização dos interesses de desenvolvimento da economia do Tocantins com projetos e obras em execução e programação a nível federal, procurando soluções e

recomendando medidas para resolver eventuais situações de conflito detectadas;

- Plano de ação de curto prazo para adequar a malha rodoviária estadual, aos novos eixos ferro e hidroviários estruturantes, aumentando a competitividade da economia Tocantinense e de seus produtos no mercado global, considerando as novas oportunidades no domínio da agroindústria e da indústria extrativista mineral;
- Portfólio com os projetos de transporte e logística, que atenda à demanda logística a curto, médio e longo prazo, bem como oriente o desenvolvimento econômico do Estado;
- Sistema de informações objetivas, técnicas e, principalmente, de custos, visando a orientar empresários nacionais e estrangeiros sobre a melhor localização dos seus empreendimentos;
- Proposições de institucionalização de procedimentos de atualização constante das bases de dados e sistema de informações para promover reavaliações periódicas do portfólio de projetos, em função de alterações de condições na evolução da oferta e demanda de transportes;
- Recomendações (políticas, técnicas, financeiras, de marketing e fiscais) acerca das questões mais relevantes que venham a garantir que as ferrovias e as hidrovias constituam uma alavanca efetiva econômica do espaço geográfico Tocantinense.

O objetivo principal da abordagem metodológica é construir um conjunto de instrumentos de planejamento de transporte que permita à AGETO ampliar sua capacidade de avaliar:

a) as demandas geradas pelas atividades econômicas e sociais sobre o sistema de transporte;
b) os efeitos da infraestrutura de transporte brasileira e tocantinense, em particular, sobre o desenvolvimento das diferentes regiões e setores; e,
c) os impactos de políticas de transporte e de desenvolvimento regional.

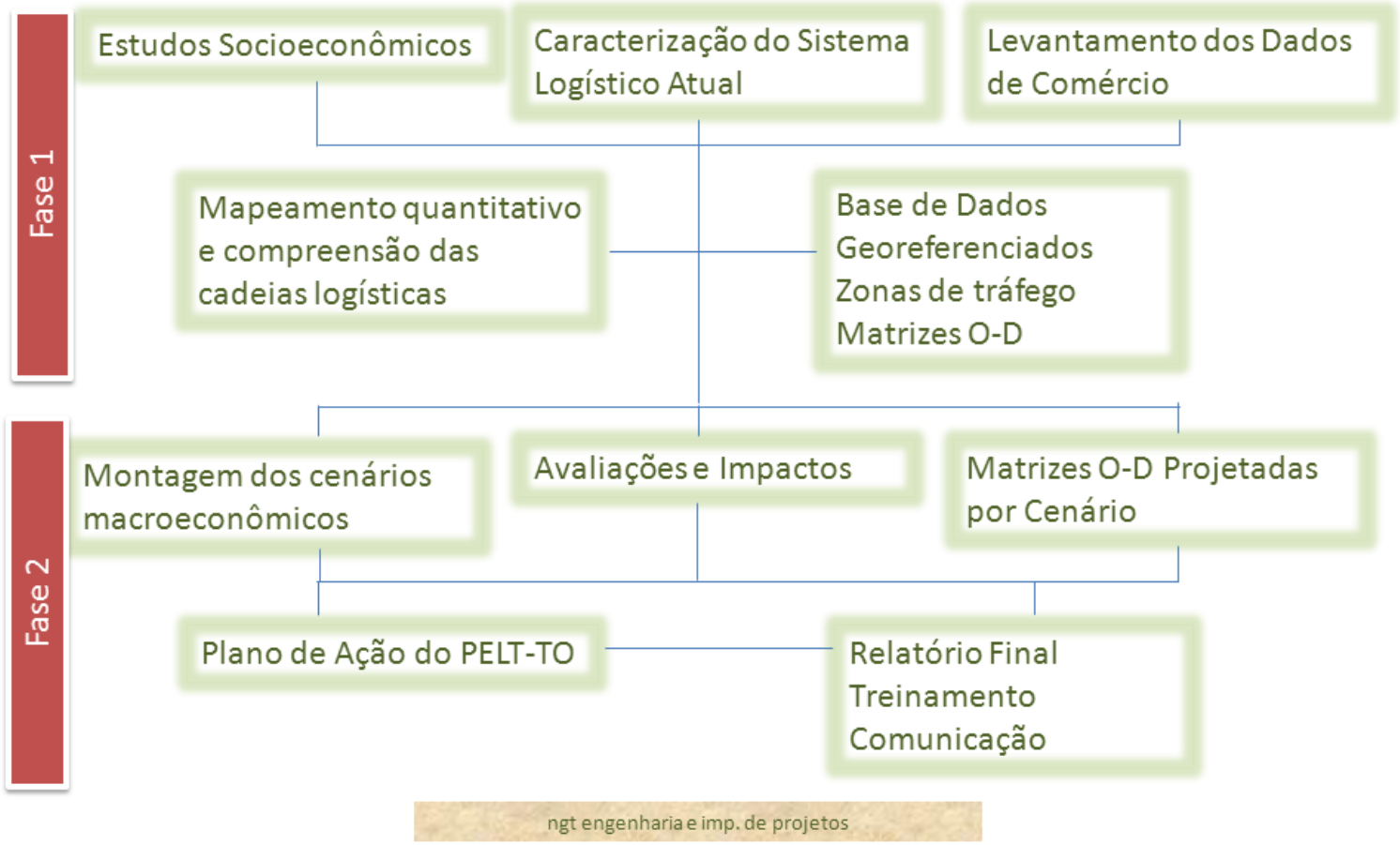
O que diferencia essa formulação das comumente empregadas em planejamento de transporte é o entendimento de que são as decisões econômicas de localização e de atividade que geram a demanda de transporte; ou seja, a demanda de transporte e serviços logísticos é uma demanda derivada.

Por outro lado, essa visão também considera como a disponibilidade de infraestrutura e serviços logísticos impacta essas decisões sociais e econômicas de localização e atividade. Com efeito, embora teoricamente a demanda de transporte seja sempre reconhecida como uma demanda derivada da atividade econômico-social, na prática os modelos usualmente empregados tratam essa atividade como exógena.

Assim, por exemplo, a etapa de geração de demanda, nos modelos clássicos de planejamento de transportes (conhecido como modelo de quatro etapas), muitas vezes se limita a extrapolar contagens de tráfego observadas, sem incorporar nenhuma interação entre o sistema de transporte e as atividades sociais e econômicas.

Dessa forma, a metodologia utilizada considera que a expansão da economia nacional ou estadual resulta em aumentos na demanda por bens e serviços, enquanto as contrações econômicas resultam em reduções dessa demanda. Por outro lado, fatores demográficos, tais como o tamanho da população, educação e características de renda, distribuição etária e emprego, influenciam o consumo e o volume de mercadorias transportadas. A Figura 1 apresenta, de forma diagramática, a estrutura metodológica geral do trabalho.

ESTRUTURA METODOLÓGICA GERAL



ngt engenharia e imp. de projetos

Capítulo I

Estudos Socioeconômicos Relevantes

Objetivo e Conteúdo

Este capítulo sintetiza resultados dos principais componentes da atividade que tem por objetivo sistematizar as informações existentes sobre a situação socioeconômica atual do Tocantins. Assim sendo, contém um diagnóstico que inclui os seguintes aspectos:

- Perspectiva histórica, geográfica, social e econômica do Estado: de forma que o PELT-TO possa traduzir os interesses da sociedade e da economia do Estado, uma vez que transporte não é um fim em si mesmo, mas um meio para a sociedade atingir a seus objetivos econômicos e sociais;

- População e desenvolvimento urbano e regional, com enfoque sobre a situação de pobreza e as desigualdades no Tocantins, e as estatísticas de emprego e renda;

- Produção do Estado (quantidade e valor), tipos de produção (agricultura, indústria e serviços), principais regiões de produção e de consumo, determinação do mercado interno e externo, de forma a caracterizar a economia local e as influências do mercado externo sobre a mesma;

- Compilação dos dados disponíveis:

- Estruturação da base de dados;

- Verificação dos dados obtidos;

- Concepção e montagem do banco de dados socioeconômico.

A análise dos dados, por seu turno, busca caracterizar em cada tema:

- Perspectiva histórica: o mapeamento da situação regional atual e sua inserção na matriz de relações inter-regionais do Brasil;

- População e desenvolvimento social: as cadeias de abastecimento relevantes;

- Produção agrícola, industrial e de serviços: as principais cadeias logísticas;

- Aspectos ambientais: a delimitação e destinação dos espaços territoriais.

O diagnóstico apresenta sínteses e conclusões sobre esses aspectos socioeconômicos tendo em vista objeto do PELT-TO, não se limitando a compilar dados e sim procurando vincular o estudo à questão logística e de transportes.

1. Perspectiva Histórica e Geográfica

O Tocantins é o mais novo Estado do território brasileiro, com a criação datada de 5 de outubro, pelo artigo 13 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição de 1988. A eleição dos primeiros representantes tocantinenses foi realizada em 15 de novembro de 1988, pelo Tribunal Regional Eleitoral de Goiás, junto com as eleições dos prefeitos municipais. Além do governador e seu vice, foram escolhidos os senadores e deputados federais e estaduais. A cidade de Miracema do Norte, localizada na região central do novo Estado, foi escolhida como capital provisória. No dia 1º de janeiro de 1989, foi instalado o Estado do Tocantins e empossados o governador e seu vice. No dia 5 de outubro de 1989, foi promulgada a primeira Constituição do Estado, feita nos moldes da Constituição Federal. Foram criados mais 44 municípios além dos 79 já existentes.[1]

Atualmente, o Estado possui 139 municípios. Com a criação do novo Estado também foram realizadas alterações nas denominações dos municípios, principalmente nos que tinham a identificação "do Norte", passando a ser "do Tocantins" (Tocantins, 1988). No centro geográfico do Estado, numa área de 1.024 Km^2, foi construída a cidade de Palmas para ser a sede do governo estadual, a partir do desmembramento dos municípios. Em 1º de janeiro de 1990, foi instalada a capital.

O Estado do Tocantins, localizado na Região Norte do Brasil, está compreendido entre 5º 30’ e 13º 30’ de latitude sul e 45º 30’ e 51º 00’ de longitude oeste. Ocupa uma área de 277.720,52 quilômetros quadrados, a qual perfaz cerca de 3,26% do território nacional e 7,21% da Região Norte, dividida em oito microrregiões geográficas (ver Anexo 1) e 30 bacias hidrográficas, possuindo uma população estimada de 1.496.880 habitantes, em 2014. (SEPLAN, 2012a)

Tabela 1.1- Tocantins: Síntese dos grandes números estaduais

Capital	**Palmas**
População estimada 2014	**1.496.880**
População 2010	**1.383.445**
Área (km²)	**277.720,52**
Densidade demográfica (hab./km²)	**4,98**
Número de Municípios	**139**

Fonte: http://www.ibge.com.br/estadosat/perfil.php?sigla=to

As maiores cidades do estado são respectivamente: Palmas, Araguaína, Gurupi, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins. Juntos, os municípios dessas cinco cidades abrigavam, em 2010, cerca de 40% por cento da população total do Estado; e os 10 maiores municípios 50% desta.

Pela importância dos recursos naturais na determinação das atividades do Estado e, em especial, na sua competitividade e potencial de evolução, no que se segue compilam-se alguns elementos essenciais para a compreensão das características do

[1] Para uma compilação acerca dos fatos históricos que culminaram com a criação do Estado, ver Tocantins – História: http://cultura.to.gov.br/conteudo.php?id=3 .

Tocantins. O destaque é para a cobertura e potencialidade de uso da terra, conforme estudo da Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico da SEPLAN-TO (2012a).

O Tocantins está, na sua quase totalidade do seu território, inserido na Amazônia Legal (97,9% da superfície do Estado), e encontra-se em uma região de contato dos biomas Amazônia e Cerrado, com este último ocupando cerca de 87% de sua área. Os resultados do mapeamento segundo cobertura e uso da terra, e sua dinâmica, permite observar que, ao longo do período compreendido entre 1990 e 2007, a cobertura por formações savânicas (domínio de cerrado) passou de 71,2% do território do Estado para 61,1%. Já, em 1990, as formações florestais recobriam aproximadamente 6,2% do território tocantinense, passando para 4,9% em 2007. Em relação às áreas antrópicas (uso da terra), classes que envolvem todos os tipos de exploração econômica, foi acrescida em 10%, passando de 21,7% para 32,8% do território entre 1990 e 2007. (SEPLAN, 2012a)

As formações florestais encontram-se concentradas na porção norte do Tocantins, ao contrário das formações savânicas, que ocorrem em todo o Estado. As áreas ocupadas por Corpos D'Água Continental ampliaram-se ao longo do período, de 0,9% em 1990 para 1,1% do território tocantinense em 2007, principalmente em função da construção de lagos para a geração de hidroeletricidade, como da UHE Luiz Eduardo Magalhães, cujo reservatório ocupou terras pertencentes aos municípios de Palmas, Porto Nacional, Miracema do Tocantins, Lajeado e Ipueiras. (SEPLAN, 2012a)

Entre 1990 e 2007, as principais mudanças de cobertura natural ocorreram com a substituição das áreas de Formação Savânica para a agropecuária, num total de 12,2% de conversão. As áreas com Formação Florestal foram convertidas em 1% para a atividade agropecuária. Inversamente à tendência de conversão de áreas nativas para uso antrópico, 57,8% das áreas de Formação Savânica mantiveram-se como Formação Savânica e 1,2% das áreas de Capoeira foram convertidas para Agropecuária. Por sua vez, 4,5% das áreas de Formação Florestal mantiveram-se inalteradas. (SEPLAN, 2012a)

A vegetação do Tocantins é bastante variada, apresentando desde o campo cerrado, cerradão, campos limpos ou rupestres, à floresta equatorial de transição, sob forma de "mata de galeria", e extremamente variada. Em área, o cerrado ocupa o primeiro lugar no Estado do Tocantins. As árvores do cerrado estão adaptadas à escassez de água durante uma estação do ano. Caracteriza-se por uma vegetação campestre, com árvores e arbustos esparsos, e vegetação de campos naturais.

O clima predominante no estado é o tropical seco, que é caracterizado por uma estação chuvosa (de outubro a abril) e outra seca (de maio a setembro). É condicionado fundamentalmente pela sua ampla extensão latitudinal e pelo relevo de altitude gradual e crescente de norte a sul, que variam desde as grandes planícies fluviais até as plataformas e cabeceiras elevadas entre duzentos e seiscentos metros, especialmente pelo relevo mais acidentado, acima de seiscentos metros de altitude, ao sul.

Há certa homogeneidade climática no Tocantins. Sua grande extensão latitudinal, contudo, permite duas áreas climáticas distintas. Ao norte do paralelo 6ºS, onde o relevo é suavemente ondulado, coberto pela Floresta Fluvial Amazônica, o clima é úmido, segundo Kopper, sem inverno seco. Com temperaturas médias anuais variando entre 24°C e 28°C, as máximas ocorrem em agosto/setembro com 38ºC e a média mínima mensal em julho, com 22°C, sendo que a temperatura média anual é de 26°C. As chuvas ocorrem de novembro a março. Ao sul do paralelo 6º S, onde o clima predominante é subúmido ou (estacionalmente) seco, os meses chuvosos e os secos

se equilibram e as temperaturas médias anuais diminuem lentamente, à medida que se eleva a altitude. As máximas coincidem com o rigor das secas em setembro/outubro, com ar seco. Assim, a temperatura no extremo sul, varia de 22°C e 23°C, no centro varia de 26°C a 27°C e no norte, de 22°C a 23°C. (cf. Tocantins, 2013).

Com base nas informações de Potencialidade de Uso das Terras (SEPLAN, 1999, apud. SEPLAN, 2012a), classificaram-se as terras do Tocantins nas seguintes categorias de uso: áreas de uso intensivo para produção; áreas de uso de média intensidade para produção; áreas de uso de baixa intensidade para produção; áreas especiais de produção e áreas críticas (ver detalhamento na Figura 1.1). As terminologias intensivo, média e baixa intensidades, foram definidas considerando os níveis de manejo das terras nas práticas agrícolas e pecuária, que implicam na aplicação de capital (melhoramentos tecnológicos) que pode variar de modesta a alta, bem como a capacidade natural de suporte das unidades ambientais para o desenvolvimento de atividades com produção sustentável. Para cada unidade foram analisados e avaliados os parâmetros de declividade, ecodinâmica, associações de solos, profundidade efetiva dos solos, erodibilidade, potencial dos solos, cobertura e uso da terra e fatores limitantes para aproveitamento agrícola, identificando-se situações equiproblemáticas e equipotenciais em termos de desenvolvimento e conservação / preservação ambiental. (SEPLAN, 2012a)

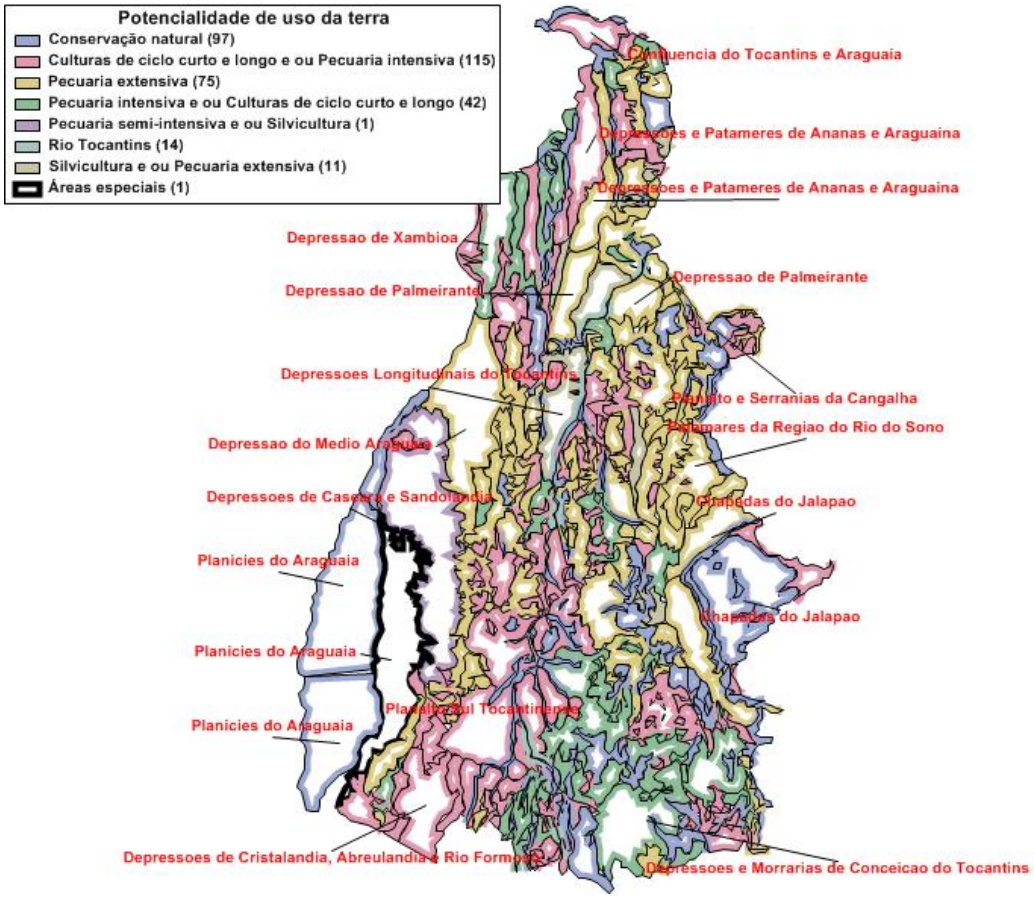
As terras classificadas como áreas de uso intensivo para produção perfazem 38,5% da área total do Estado, sendo aptas para aproveitamento com fins agrícolas (culturas de ciclos curto e longo), e pecuários (pastagem plantada). A categoria áreas de uso intensivo para produção concentra-se nas partes noroeste, central e sul do estado.

As áreas de uso de média intensidade para produção totalizam 5,1 % do território tocantinense, estando concentradas em uma faixa alongada a oeste, em ambiente de Cerrado. As terras pertencentes a essa categoria englobam aquelas cujas características são desfavoráveis ao uso agrícola com lavouras, destinando-se, portanto, ao aproveitamento pecuário, através de pastagem plantada/natural, indicando-se também a utilização de suas terras para o desenvolvimento de atividades de florestamento, bem como, em algumas áreas, o extrativismo vegetal.

As terras classificadas como áreas de uso de baixa intensidade para produção somam 31,8 % do estado, na porção leste, em ambiente de Cerrado. As terras pertencentes a essa categoria são recomendadas para fins de florestamento e/ou pecuária extensiva, em parte associada a pastagens naturais.

As áreas com limitação de uso ou restrição legal estão localizadas paralelamente aos Rios Araguaia e Tocantins, sul do estado, Ilha do Bananal e Jalapão. Essas terras somam 21,3% do território. São áreas de alta fragilidade ambiental caracterizadas por ecodinâmica instável a muito instável, com processos morfogenéticos de escoamento difuso médio a rápido e movimentos de massa, com efeitos dominantes de erosão em sulcos e ravinas. Compreendem áreas situadas em terrenos com declives maiores que 45%, indicados para preservação permanente, bem como em zonas de recarga de lençóis freáticos importantes para a manutenção de cursos d'água dos sistemas hidrográficos dos rios Tocantins e Araguaia. Em alguns locais é possível a utilização dessas terras para florestamento com práticas conservacionistas e fruticultura tropical, ambas com elevada aplicação de capital. Apenas uma faixa contínua a oeste foi classificada como Área Especial de Produção, totalizando 3,3% da área total do Estado. Para as terras pertencentes a essa categoria foram recomendados usos para pecuária (pastagem plantada) e fins agrícolas (culturas de ciclos curto e longo). (SEPLAN, 2012a)

Figura 1.1- Potencialidade de Uso da Terra



Dados básicos: arquivo PotencialidadeUsoTerra (ESRI shapefile). Seplan.to.gov.br/Portal/governo/geo/bases-vetoriais.

2. Evolução da População e dos Indicadores Socioeconômicos

Esta seção reúne elementos sobre a evolução da população e o desenvolvimento urbano e regional, com enfoque sobre a situação de pobreza e as desigualdades no Tocantins, e as estatísticas de emprego e renda. Do ponto de vista do PELT-TO, o interesse fundamental nesses indicadores se dá por se constituírem em determinantes da demanda final por bens e serviços, direcionando o elo final de várias cadeias logísticas relevantes.

2.1- Dinâmica Populacional

De forma a se dispor de uma maior abrangência, busca-se extrapolar as estatísticas disponíveis para o Estado já implantado, ou seja, a partir do ano de 1989, que seriam dadas pelos últimos censos demográficos (1991, 2000 e 2010). Para tanto, cabe notar que a criação de novos municípios causa mudanças nos contornos e nas áreas geográficas dos municípios existentes anteriormente, o que dificulta que as comparações intertemporais, em nível municipal, sejam feitas de forma consistente. Assim, para contornar essa restrição, utilizam-se, sempre que pertinente, áreas mínimas comparáveis (AMC), ou seja, o conjunto mínimo de municípios que permite,

de forma consistente, comparar uma mesma área ao longo do período desejado (Reis, 2007). No mesmo sentido, quando se refere ao Estado em período anterior a 1989, objetiva-se a área geográfica que deu origem ao Estado.

O período entre o primeiro recenseamento brasileiro, em 1872, e o censo de 1940, a dinâmica populacional do país caracteriza-se por altas taxas de natalidade e mortalidade, bem como significativa imigração. Esta, no entanto, diminui fortemente com as restrições impostas a partir da crise econômica de 1929. Nesse período, as populações do Brasil e do Tocantins cresciam a taxas anuais no entorno de 2,1 a 2,2%, respectivamente. Considere-se, contudo, que a qualidade dos primeiros censos estava ainda em construção, bem como a ausência de censo decenal em 1930.

A partir de 1940 observa-se um aumento significativo do crescimento populacional do país, explicado principalmente pela expressiva queda da taxa de mortalidade. Assim, o patamar do período anterior, de 2%, sobe gradativamente para alcançar a faixa de 3%, nas décadas de 1950 e 1970. No Tocantins, esse fenômeno é ainda mais intenso nesse período, quase atingindo a marca de 5%, em função da construção de Brasília e do forte aumento da acessibilidade regional, com a expansão da malha rodoviária pavimentada, em particular a BR-153, que corta longitudinalmente o Estado.

Tabela 2.1– Dinâmica populacional brasileira e tocantinense

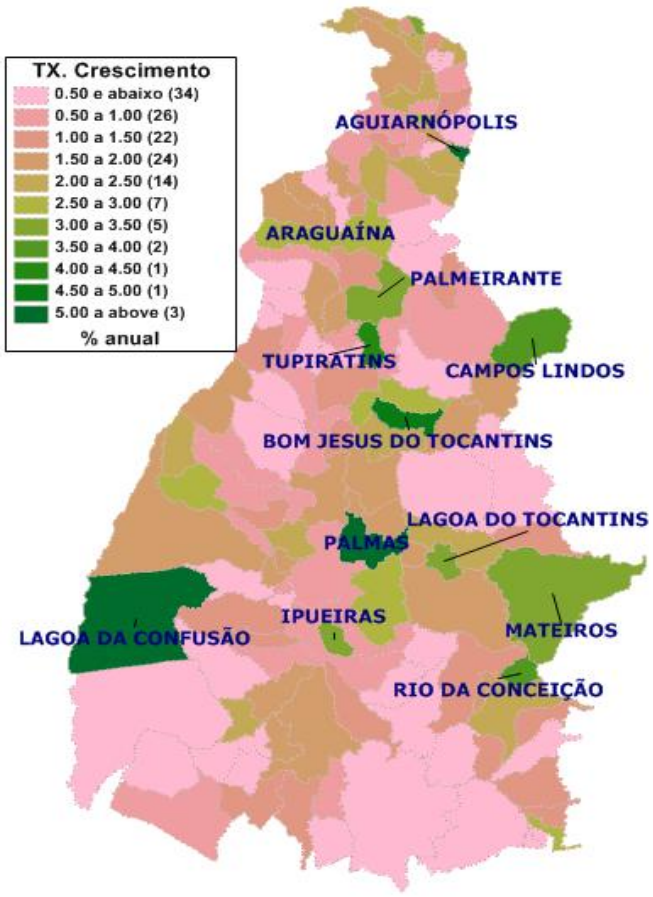
	População		Crescimento (% a.a.)	
Ano	Brasil	TO	Brasil	TO
1872	9.930.478			
1890	14.333.915	55.152	2,1	
1910	23.409.177	89.246	2,5	2,4
1920	30.635.605	111.897	2,7	2,3
1940	41.236.315	164.396	1,5	1,9
1950	51.944.397	204.041	2,3	2,2
1960	70.992.343	323.672	3,2	4,7
1970	94.508.583	521.139	2,9	4,9
1980	121.150.573	739.049	2,5	3,6
1991	146.917.459	919.863	1,8	2,0
2000	169.590.693	1.157.098	1,6	2,6
2010	190.755.799	1.383.445	1,2	1,8

Fontes básicas: População nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 1872/2010 complementada por IPEADATA. Ver http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=4&uf=00 (elaboração: planilha Pop 1910 a 2010 por UF.xlsx). A taxa de crescimento se refere ao crescimento anual observado no período entre o ano correspondente e o imediatamente anterior.

A partir de 1970, apesar da continuidade da queda da taxa de mortalidade, a dinâmica populacional passa a ser comandada pelo maior declínio da taxa de natalidade. Assim, o país converge atualmente para taxas anuais próximas de 1%. Tocantins vivencia a mesma convergência, mantendo, porém, valores expressivamente superiores às médias nacionais. Nesse sentido, são atuantes as forças migratórias para o Estado, atraídas pelos investimentos na própria implantação do novo estado, bem como pelo aumento da acessibilidade regional. De fato, segundo o Censo demográfico de 2010, 28% dos habitantes do Estado tinham lugar de nascimento fora da Região Norte e 32% fora do Estado. No entanto, apenas 768 pessoas (0,06%) tinham nascido no estrangeiro (IBGE, 2010).

Esse movimento, no entanto, não foi uniformemente distribuído no Estado. Com efeito, observam-se municípios com taxas de crescimento, entre 2000 e 2010, iguais ou superiores a 5% (Palmas, Lagoa da Confusão, Aguiarnópolis, Bom Jesus do Tocantins). Por outro lado, em 31 dos 139 municípios verificaram-se reduções de suas populações residentes, enquanto outros 33 municípios tiveram crescimento abaixo de 1%. A Figura 2.1 registra espacialmente esse fenômeno. Observe-se que há uma razoável concentração espacial de taxas menores de crescimento nas regiões sudeste e sudoeste do Estado, ao passo que taxas maiores de crescimento ocorrem em Palmas, Lagoa da Confusão e Aguiarnópolis. No mais, a distribuição do crescimento segue um padrão relativamente disperso.

Figura 2.1- Taxas de crescimento populacional anual entre 2000 e 2010



Dados básicos: Censos Demográficos 2000 e 2010 – IBGE. Arquivo Pop por mun meso micro dados.xlsx

Cumpre ainda notar que não há relação inequívoca entre densidade demográfica, medida em habitantes por quilômetro quadrado, e taxa de crescimento, no período 2000 a 2010. Ao contrário, há municípios com altas e baixas taxas de crescimento em praticamente todas as faixas de densidade, conforme mostra a Figura 2.2.

Figura 2.2– Relação entre densidade demográfica e crescimento populacional

Dados básicos: Censos demográficos 2000 e 2010 – IBGE. Arquivo Pop_TO codigos muns micro meso e nomes.xlxs

2.2 Rede Urbana

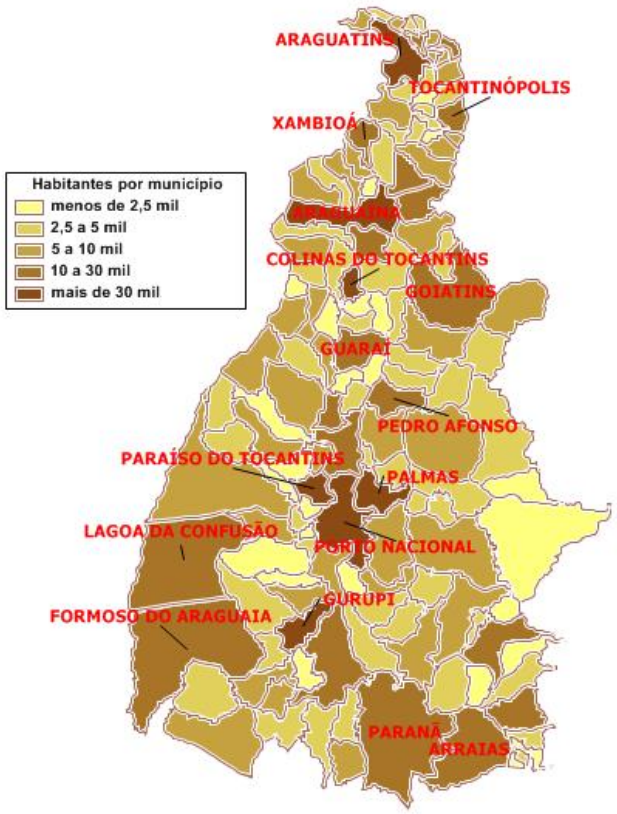
Segundo análise da SEPLAN – TO (2012a, pg. 41), a rede urbana do Estado do Tocantins é muito concentrada, porém com extensos vazios demográficos em seu território. Grosso modo, a rede urbana concentra-se no sentido norte-sul, ao longo do eixo da Rodovia Transbrasiliana (BR-153), implantada na década de 1950, onde se situam várias cidades importantes, incluindo Araguaína, Paraíso do Tocantins e Gurupi, que estão entre as cinco maiores do Estado.

A menor concentração urbana está situada nas extremidades oeste e leste do Estado, onde estão localizadas unidades de conservação e terras indígenas, como o Parque Nacional do Araguaia e Terra Indígena Parque Nacional do Araguaia, na Ilha do Bananal, Parque Estadual do Jalapão e Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins, no Jalapão. Na Figura 2.3, está representada a população municipal, como indicador da população urbana dos municípios, tendo em vista a alta concentração em cidades da população municipal observada (78,8% de população urbana, no Estado, segundo o Censo Demográfico de 2010, ante 12,9% em 1950).

O sul do Estado é polarizado pelo município de Gurupi, importante polo agropecuário regional, com importantes ligações no sentido norte-sul (BR-153 e, brevemente, Ferrovia Norte-Sul). Ao norte, está o polo de Araguaína, que cumpre importante papel polarizador tanto dentro da microrregião homônima, quanto para a microrregião do Bico do Papagaio. Serve como polo mesorregional, estrategicamente situada no eixo da BR-153. Além disso, o município de Araguaína está no eixo da Ferrovia Norte-Sul. Possui uma população urbana expressiva e uma gama de serviços que atende toda a porção norte do Tocantins.

A porção central do Estado está polarizada em Palmas, que possui no seu entorno três municípios que crescem alavancados pela capital: Paraíso do Tocantins, Porto Nacional e Miracema do Tocantins. Esses municípios vêm crescendo em razão da necessidade de abastecimento e articulação da capital com o restante do Estado. No caso de Miracema do Tocantins, foi importante a construção da Usina Hidrelétrica de Luís Eduardo Magalhães, que alterou o panorama do município, além de uma ligação alternativa de Palmas com a BR-153 em direção ao norte do Estado. Ressalta-se, entretanto, que essa proximidade tem afetado negativamente o crescimento demográfico, com decréscimo em termos absoluto de mais de 3,8 mil habitantes segundo dados do Censo 2010, do IBGE.

Figura 2.3- Distribuição da população municipal no Tocantins em 2010



Dados básicos: Censo demográfico 2010 – IBGE. Arquivo Pop_TO codigos muns micro meso e nomes.xlxs

Porto Nacional está localizado a cerca de 60 quilômetros ao sul de Palmas por meio da Rodovia Estadual Coluna Prestes (TO-050), que liga a capital ao nordeste de Goiás. É um dos municípios de ocupação mais antiga no Estado, cuja importância esteve durante muitos anos associada à navegação do rio Tocantins. (SEPLAN, 2012a)

2.3 Desenvolvimento Social

O desenvolvimento social do Tocantins pode ser visto através do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), publicado pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (Pnud, 2013). O Atlas traz o IDHM e outros 200 indicadores de demografia, educação, renda, trabalho, habitação e vulnerabilidade para os municípios brasileiros. Essa medida permite não só a comparação intraestadual, mas também entre estados, regiões e outros municípios brasileiros, de forma consistente.

O IDHM é obtido pela média geométrica dos três subíndices das dimensões que compõem o índice: longevidade, educação e renda. A dimensão Longevidade do IDHM considera a esperança de vida ao nascer, ou seja, o número médio de anos que as pessoas que residem em determinado lugar viveriam a partir do nascimento, mantidos os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

Já a dimensão Educação mede o acesso ao conhecimento, através do nível de escolaridade da população adulta e pelo fluxo escolar da população jovem. A

escolaridade da população adulta é medida pelo percentual da população de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo. Já o fluxo escolar da população jovem é medido pela média aritmética (1) do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola; (2) do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental regular; (3) do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; e (4) do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo.

A dimensão Renda do IDHM considera a renda per capita da população, ou seja, a renda média mensal dos indivíduos residentes em determinado lugar, expressa em reais de 1º de agosto de 2010. Assim, mede a capacidade média de aquisição de bens e serviços por parte dos habitantes do lugar de referência.

O primeiro ponto a observar é o excelente desempenho do Tocantins nas últimas duas décadas, em relação à evolução do seu IDHM. De fato, saindo da antepenúltima posição estadual, em 1991, o Estado alcança a 14ª posição em 2010, já bem próximo do IDHM médio nacional (Tabela 2.2). Essa significativa evolução ocorreu principalmente pelos progressos alcançados na dimensão da educação. O índice dessa dimensão evoluiu de 0,155, em 1991, para 0,624, em 2010, praticamente encostado na média nacional de 0,637.

Tabela 2.2– Índices de Desenvolvimento Humano por Estado

Espacialidades	IDHM 1991	IDHM 2000	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Longevidade 2010	IDHM Educação 2010
Brasil	0,493	0,612	0,727	0,739	0,816	0,637
Acre	0,402	0,517	0,663	0,671	0,777	0,559
Alagoas	0,370	0,471	0,631	0,641	0,755	0,52
Amapá	0,472	0,577	0,708	0,694	0,813	0,629
Amazonas	0,430	0,515	0,674	0,677	0,805	0,561
Bahia	0,386	0,512	0,660	0,663	0,783	0,555
Ceará	0,405	0,541	0,682	0,651	0,793	0,615
Distrito Federal	0,616	0,725	0,824	0,863	0,873	0,742
Espírito Santo	0,505	0,640	0,740	0,743	0,835	0,653
Goiás	0,487	0,615	0,735	0,742	0,827	0,646
Maranhão	0,357	0,476	0,639	0,612	0,757	0,562
Mato Grosso do Sul	0,488	0,613	0,729	0,74	0,833	0,629
Mato Grosso	0,449	0,601	0,725	0,732	0,821	0,635
Minas Gerais	0,478	0,624	0,731	0,73	0,838	0,638
Paraíba	0,382	0,506	0,658	0,656	0,783	0,555
Paraná	0,507	0,65	0,749	0,757	0,830	0,668
Pará	0,413	0,518	0,646	0,646	0,789	0,528
Pernambuco	0,44	0,544	0,673	0,673	0,789	0,574
Piauí	0,362	0,484	0,646	0,635	0,777	0,547
Rio de Janeiro	0,573	0,664	0,761	0,782	0,835	0,675
Rio Grande do Norte	0,428	0,552	0,684	0,678	0,792	0,597
Rio Grande do Sul	0,542	0,664	0,746	0,769	0,840	0,642
Rondônia	0,407	0,537	0,690	0,712	0,800	0,577
Roraima	0,459	0,598	0,707	0,695	0,809	0,628
Santa Catarina	0,543	0,674	0,774	0,773	0,860	0,697
São Paulo	0,578	0,702	0,783	0,789	0,845	0,719
Sergipe	0,408	0,518	0,665	0,672	0,781	0,560
Tocantins	**0,369**	**0,525**	**0,699**	**0,690**	**0,793**	**0,624**

Fonte: Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Planilha IDHM por UF.xls.

Tabela 2.3– Evolução dos índices de desenvolvimento humano do Tocantins

ano	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
2010	0,699	0,690	0,793	0,624
2000	0,525	0,605	0,688	0,348
1991	0,369	0,549	0,589	0,155

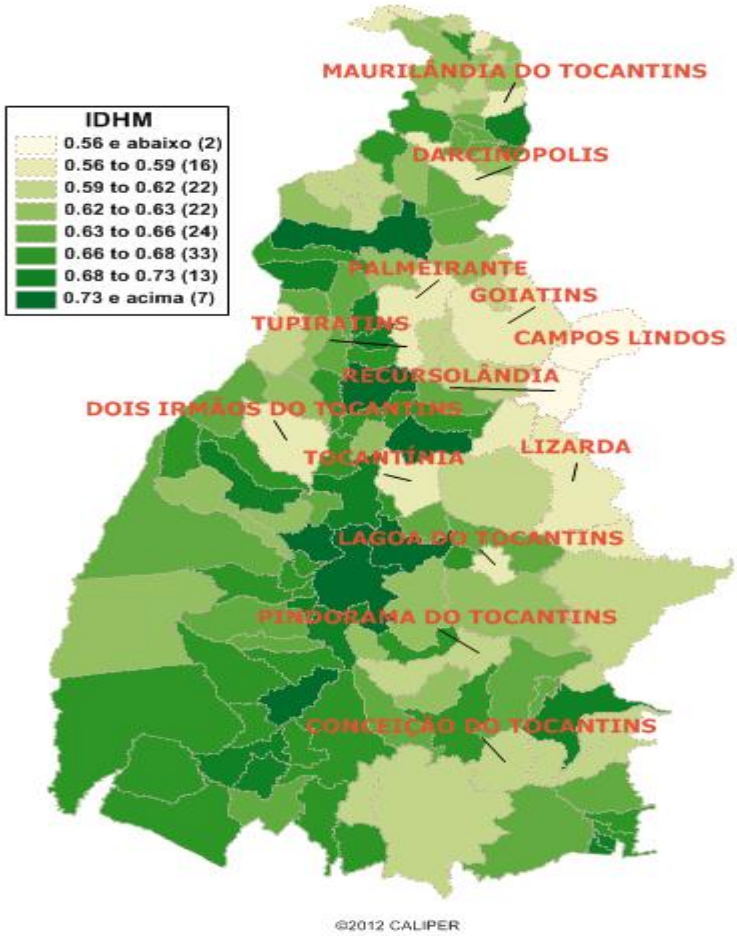
Fonte: Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Planilha IDHM por UF.xls.

A distribuição espacial dos indicadores dentro do Estado também evoluiu satisfatoriamente. Em 2010, o IDHM médio de 0,699 tinha como limites máximo 0,788 (Palmas) e mínimo 0,500 (Recursolândia). As dispersões dos quatro índices eram relativamente reduzidas, medidas pelo desvio padrão em relação à média. A maior dispersão de valores encontrava-se no índice de educação e a menor dispersão no de longevidade, conforme a Tabela 2.4 e a Figura 2.4.

Tabela 2.4– Dispersão municipal do IDHM do Tocantins em 2010

	IDHM	*IDHM_E*	*IDHM_L*	*IDHM_R*
Média	0,640	0,546	0,790	0,610
Mediana	0,639	0,543	0,797	0,606
Desvio padrão	0,046	0,067	0,034	0,049
Intervalo	0,288	0,404	0,156	0,299
Mínimo	0,500	0,345	0,691	0,490
Máximo	0,788	0,749	0,847	0,789

Figura 2.4– Distribuição Municipal do Índice de Desenvolvimento Humano



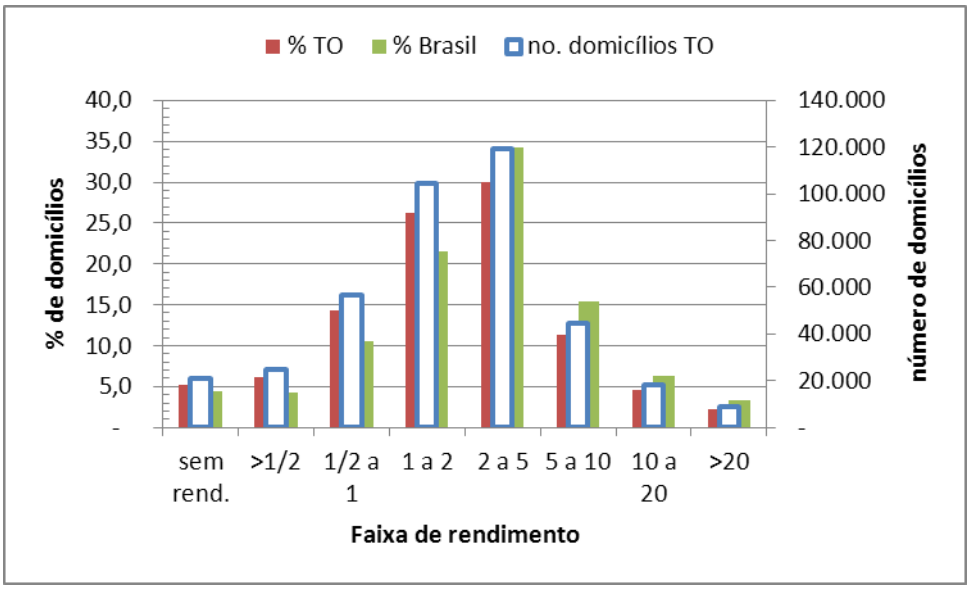
Dados básicos: Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Planilha atlas2013_dados_TO_municipio_2010.xlxs.

2.4 Renda dos Domicílios

A renda dos domicílios do Tocantins é um indicador do poder de compra e determinante fundamental da demanda por bens e serviços, e da cadeia logística de distribuição final. O Censo Demográfico de 2010 apresenta a distribuição dos domicílios do Estado segundo classes de rendimento, medidas em salários mínimos. Comparando-se essa distribuição com a brasileira, para as mesmas classes, observa-se que o Tocantins detém uma maior concentração de domicílios na faixa de menor rendimento, em relação ao Brasil. De fato, o percentual acumulado de domicílios até a faixa de 1 a 2 salários mínimos, no Tocantins, alcançava, em 2010, 52,0%, ao passo que no Brasil esse percentual era de 40,6%. Até essa faixa, todos os percentuais do Tocantins superavam os do Brasil, sendo inferiores a partir de 2 a 5 salários mínimos, conforme mostra a Tabela 2.5 e o gráfico correspondente.

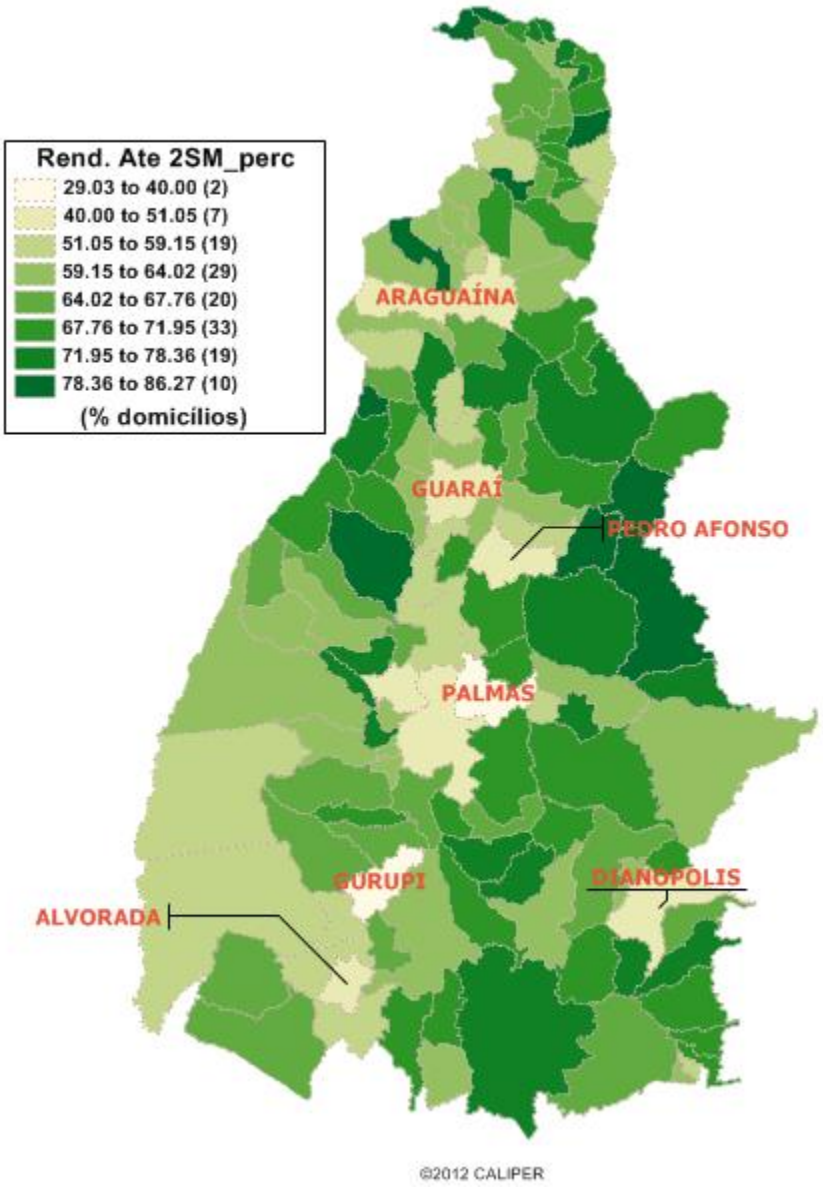
Tabela 2.5- Renda dos domicílios do Tocantins e Brasil

Rendimento	no. Domicílios	(%)	(%)	% acumulado	
(Sal. Min.)	TO	TO	Brasil	TO	Brasil
sem rend.	21.035	5,3	4,4	5,3	4,4
>1/2	24.762	6,2	4,2	11,5	8,6
1/2 a 1	56.779	14,3	10,5	25,8	19,2
1 a 2	104.622	26,3	21,5	52,0	40,6
2 a 5	119.424	30,0	34,3	82,0	74,9
5 a 10	44.827	11,3	15,4	93,3	90,3
10 a 20	17.999	4,5	6,4	97,8	96,6
>20	8.832	2,2	3,4	100,0	100,0
Total	398.280	100,0	100,0		
Salário mínimo utilizado: R$ 510,00.					
A categoria Sem rend. inclui as informações dos doms. com rendimento somente em benefícios.					
Fonte: IBGE - Censo Demográfico					



Em relação à distribuição espacial dos rendimentos domiciliares, toma-se como referência o percentual de domicílios com renda até dois salários mínimos – faixa esta destacada na comparação Tocantins versus Brasil, anteriormente. No Brasil, tem-se 40,6% dos domicílios com rendimentos até essa faixa; no Tocantins 52,0%. Dentre os municípios do Tocantins, apenas quatro detêm percentuais abaixo da média brasileira até essa faixa de dois salários mínimos (Palmas; Gurupi; Paraíso do Tocantins; Pedro Afonso) e Araguaína bem próximo a esse valor (40,7%). No outro extremo da distribuição, 44 municípios se apresentam com mais de 70% dos domicílios com rendimentos até essa faixa. A Figura 2.5 destaca essa distribuição de rendimentos domiciliares espacialmente.

Figura 2.5- Distribuição de rendimentos domiciliares no Tocantins 2010



Dados básicos: Censo demográfico 2010 – IBGE. Arquivo TO rendimento domicilios mun.xlxs

3. Produção Agrícola, Industrial e de Serviços

3.1 A Estrutura da Produção

A Tabela 3.1 apresenta a estrutura da produção do Tocantins dada por seu produto interno bruto – PIB, que alcançou R$ 19,5 bilhões, em 2012, e sua composição setorial. Nesse ano, o PIB do Estado representou 0,44% da produção nacional, proporcionando um PIB per capita de R$ 13.776, ante R$ 22.646 do país. A distribuição do valor adicionado bruto – VAB, por setor de contribuição, destaca a importância da administração e dos serviços públicos, respondendo por quase 30% do VAB estadual.

Seguem-se a agricultura e o comércio na ordem de relevância para a formação do PIB estadual. A relevância da agricultura pode ser enfatizada comparando-se esse percentual à referência nacional, sendo este menos de 1/3 do obtido no Tocantins. Cumpre notar, contudo, que esse percentual se encontra em declínio, uma vez que a agricultura já chegou a representar 30% do PIB do Tocantins, em 1995, caindo abaixo de 20% apenas a partir de 2006. Já o comércio segue com um percentual alinhado com o indicador nacional.

O setor industrial tem participação discreta na produção estadual, tanto no segmento extrativo como no de transformação. Por outro lado, a produção de eletricidade e a construção civil se sobressaem no item de utilidades, ante os percentuais correspondentes nacionais.

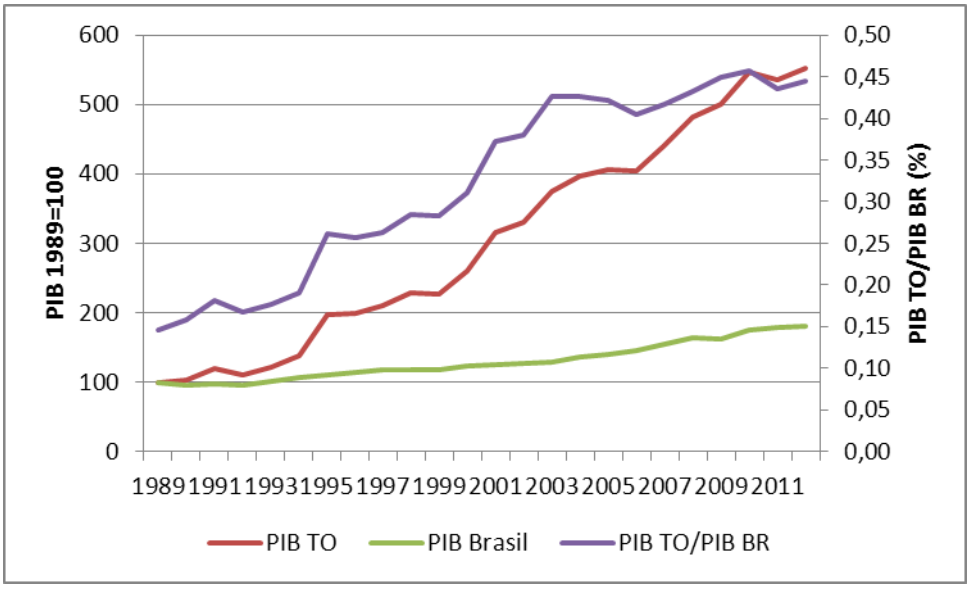
Tabela 3.1- Estrutura da produção do Tocantins

	TO	(%) VAB	(%) VAB
	R$*10^6	TO	Brasil
Produto Interno Bruto a Preços Correntes	19.530		
Impostos Sobre Produtos, Líquidos de Subsídios*	1.854	9,5	15,2
Total do Valor Adicionado Bruto - VAB	17.676	100,0	100,0
Agropecuária	2.886	16,3	5,3
Indústria Extrativa	83	0,5	4,3
Indústria de Transformação	601	3,4	13,0
Construção Civil	1.343	7,6	5,7
Produção e Distribuição de Eletricidade e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana	1.371	7,8	3,1
Comércio	2.292	13,0	12,7
Transportes, Armazenagem e Correio	535	3,0	5,4
Serviços de Informação	196	1,1	2,9
Intermediação Financeira, Seguros e Previdência Compl. e Serv. Relacionados	620	3,5	7,2
Atividades Imobiliárias e Aluguéis	854	4,8	8,2
Administração, Saúde e Educação Públicas e Seguridade Social	5.195	29,4	16,6
Outros Serviços	1.700	9,6	15,7
Fonte: IBGE (http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=to&tema=contasregionais2012)			
Contas Regionais do Brasil - 2012 - Tab.3 Valor adicionado bruto a preços básicos por atividade econômica por UF			
* Percentual em relação ao PIB			

3.2 Dinâmica e Espacialidade da Produção

Em termos da dinâmica do PIB tocantinense, observa-se um forte desempenho desde a implantação do Estado, em 1989. As contas regionais de produção, calculadas pelo IBGE até 2012, indicam que o crescimento real do PIB do estadual se deu à taxa anual de 7,7% ante 2,6% do país. Isso permitiu que o PIB do Tocantins mais do que quintuplicasse de tamanho, enquanto o país crescia apenas 81% no período, conforme mostra a Figura 3.1. Em termos de participação no PIB nacional, Tocantins parte de 0,15%, em 1989, para alcançar a faixa de 0,45%, entre 2009 e 2012.

Figura 3.1- Evolução do PIB do Tocantins e brasileiro de 1989 a 2012



Dados básicos: Contas Regionais – IBGE, vários anos. Arquivo PIB Estadual a preços constantes.xlxs

Cumpre notar que esse aumento expressivo de participação no PIB nacional, nesse período, só encontra exemplo similar no estado do Mato Grosso e no Distrito Federal; sendo o caso deste último determinado predominantemente por sua especificidade de localizar a administração federal.

Em relação à dinâmica setorial, registram-se também movimentos significativos nas participações dos setores na composição do PIB do Tocantins. Assim, apesar do crescimento em termos absolutos da produção agrícola, esta perde mais de 13 pontos percentuais de participação relativa, entre 1995 e 2012. No sentido contrário, os destaques são os crescimentos relativos das utilidades (energia elétrica, gás e saneamento); da construção civil, que de um percentual de 0,1%, em 1995, atinge 18,1%, em 2005, declinando para 7,6% em 2012 (ocaso de grandes obras); e da indústria extrativa, que de base inexpressiva em 1995 atinge um pico de 0,7% em 2011. Observe-se ainda a relativa estabilidade dos setores de comércio, transportes, e administração e serviços públicos (Tabela 3.2).

Tabela 3.2- Participação das atividades econômicas no valor adicionado bruto

Tocantins																		
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**
Agropecuária	**29,7**	**23,3**	**24,4**	**26,3**	**29,0**	**21,6**	**21,2**	**20,6**	**27,8**	**23,7**	**22,0**	**18,5**	**17,8**	**20,8**	**20,6**	**18,1**	**17,1**	**16,3**
Indústria	**4,1**	**4,0**	**4,0**	**4,0**	**4,2**	**12,7**	**22,9**	**23,3**	**20,5**	**25,4**	**27,5**	**24,0**	**24,1**	**23,6**	**22,8**	**25,4**	**21,5**	**19,2**
Indústria extrativa	-	-	-	-	-	-	-	0,2	0,2	0,5	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,5
Indústria de transformação	2,5	2,8	3,1	2,9	3,0	3,1	2,5	2,6	2,2	2,7	3,3	3,8	3,3	3,2	2,5	3,6	3,8	3,4
Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	1,5	1,2	0,8	1,0	1,1	0,9	4,9	5,3	5,6	5,9	5,7	5,7	7,0	6,7	5,8	6,6	8,0	7,8
Construção civil	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	8,7	15,4	15,2	12,5	16,3	18,1	14,3	13,6	13,3	14,0	14,7	9,0	7,6
Serviços	**66,2**	**72,6**	**71,6**	**69,7**	**66,8**	**65,8**	**56,0**	**56,1**	**51,7**	**50,9**	**50,6**	**57,4**	**58,1**	**55,6**	**56,6**	**56,5**	**61,4**	**64,4**
Comércio	12,2	11,4	11,2	10,6	10,7	10,6	8,7	8,5	9,0	11,0	9,6	10,4	12,1	12,6	12,0	12,2	11,9	13,0
Intermediação financeira, seguros e previdência completamentar e serviços relacionados	2,2	2,0	2,2	2,3	2,0	3,2	2,7	3,5	2,8	2,3	2,9	3,0	3,0	2,5	2,7	2,9	3,1	3,0
Administração, saúde e educação públicas e seguridade social	25,6	27,4	26,7	27,2	26,9	24,7	22,3	22,3	20,5	20,3	21,4	24,6	24,5	23,8	24,4	25,4	29,2	29,4
Outros serviços	26,3	31,9	31,6	29,6	27,1	27,2	22,3	21,8	19,5	17,3	16,7	19,4	18,4	16,7	17,5	16,0	17,2	19,1

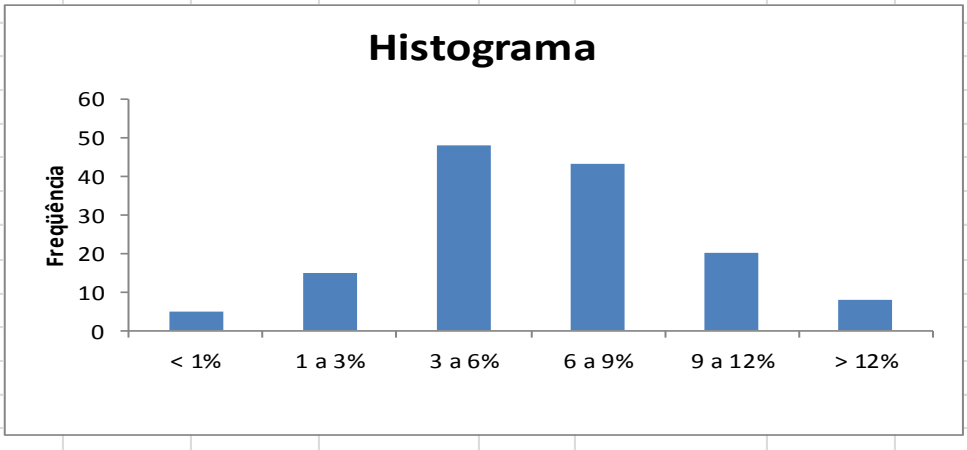
Dados básicos: Contas Regionais – IBGE, vários anos. Arquivo Participação das atividades econômicas no VAB 1995 - 2012.xlxs

A distribuição do crescimento econômico dentre os municípios do Tocantins reflete o vigor do crescimento estadual. Tomando como referência o cálculo dos PIBs municipais, pelo IBGE, no período de 1999 a 2011, observa-se que, dos 139 municípios do estado, 119 obtiveram taxas de crescimento anual superior a 3% nesse período. Somente cinco municípios cresceram menos do que 1%, mas oito revelaram taxas superiores a 12%, para uma mediana de 6,07%. A Tabela 3.3 descreve o padrão da distribuição do crescimento municipal.

Tabela 3.3- Distribuição do crescimento municipal no Tocantins

faixa	*Freqüência*	*% cumulativo*
< 1%	5	3,60%
1 a 3%	15	14,39%
3 a 6%	48	48,92%
6 a 9%	43	79,86%
9 a 12%	20	94,24%
> 12%	8	100,00%

VAR.PIB (%)	
Média	6,37
Mediana	6,07
Desvio padrão	3,40
Mínimo	-4,74
Máximo	17,46
Contagem	139,00

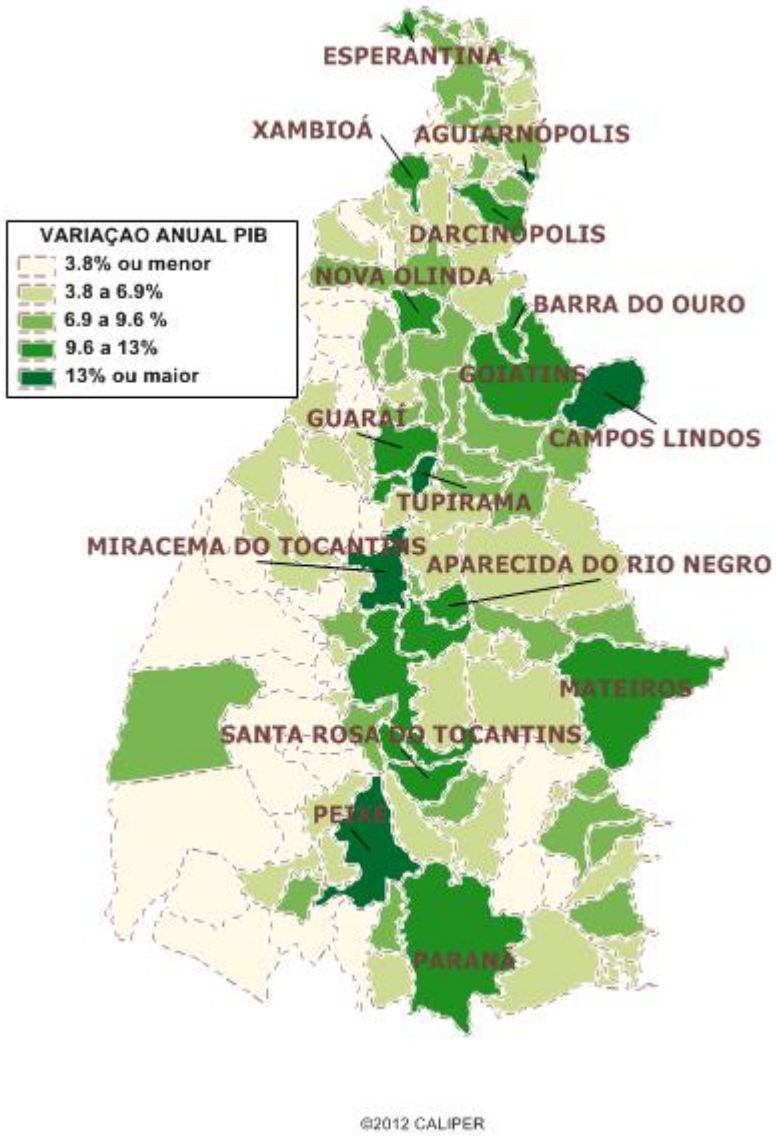


Dados básicos: Produto Interno Bruto dos Municípios – IBGE, vários anos. Arquivo PIB MUNICIPAL 99 e 11 a valores de 2012.xlsx

Em termos espaciais, os municípios mais dinâmicos se concentram no eixo central do estado: Peixe; Miracema do Tocantins; Tupirama; Aguiarnópolis; e Nova Olinda. Em

seguida, na faixa leste: Campos Lindos; Barra do Ouro; Mateiros; e Goiatins (Figura 3.2). Dentre os municípios em que se observam as maiores taxas de crescimento, há municípios de todos os portes. De fato, dentre os 30 que mais cresceram no período 1999 a 2011, seis estão entre os 10 maiores do Estado em 2011 e seis entre os 10 menores em 1999.

Figura 3.2- Crescimento do PIB municipal no Tocantins de 1999 a 2011

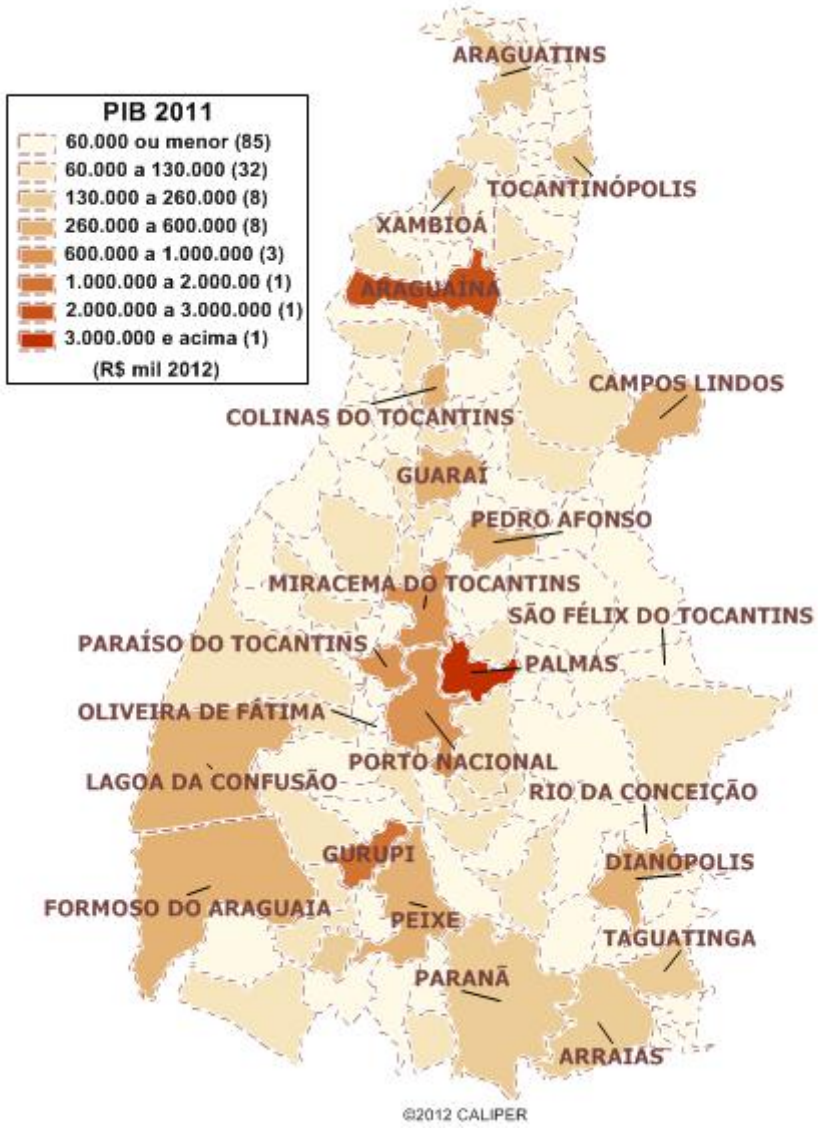


Dados básicos: Produto Interno Bruto dos Municípios – IBGE, vários anos. Arquivo PIB MUNICIPAL 99 e 11 a valores de 2012.xlsx

Já em termos de valores absolutos do PIB, há os municípios que exercem papel de centros regionais, conforme já destacado anteriormente, apresentado valores de PIB municipal superiores a R$ 1 bilhão (Palmas R$ 3,9; Araguaína 2,1; e Gurupi 1,3 bilhão, respectivamente). Observem-se ainda municípios que se destacam por sua própria área geográfica, notadamente Lagoa da Confusão (R$ 345 milhões), Formoso do Araguaia (R$ 326 milhões), e Paranã (R$ 184 milhões). No extremo oposto, o PIB municipal se situa na faixa de R$ 10 a 13 milhões (São Félix do Tocantins; Oliveira de

Fátima; Rio da Conceição – estes dois últimos municípios com áreas geográficas relativamente pequenas).[2]

Figura 3.3- Valor do PIB municipal no Tocantins em 2011



Dados básicos: Produto Interno Bruto dos Municípios – IBGE, vários anos. Arquivo PIB MUNICIPAL 99 e 11 a valores de 2012.xlsx

3.3 Principais Setores e Cadeias Logísticas

Do ponto de vista da demanda por serviços logísticos, pode-se dividir a economia tocantinense em dois grandes grupos de setores. O primeiro reúne os setores competitivos e geradores de excedentes comercializáveis que, por outro lado, também criam demandas por insumos produtivos (e.g., fertilizantes, calcário, sementes, derivados de petróleo, produtos industrializados) e os respectivos fluxos *inbound*. Nesse grupo, destacam-se a agricultura (e.g., arroz, milho, feijão, soja, melancia) e a

[2] Valores em Reais de 2012.

pecuária, cujos fluxos *outbound* podem ainda ser insumos de agroindústrias localizadas dentro ou fora do Estado.

O segundo grupo agrega setores de fornecimento de produtos acabados para o consumo final de famílias, administração e serviços públicos ou para investimento. Uma parte significativa desses fluxos é de importações interestaduais ou internacionais, podendo também ser classificados de fluxos *inbound*, sendo canalizados, em grande medida, pelo setor de comércio.

3.3.1 Setor Agropecuário

O setor agropecuário é segmentado por produtos de lavoura temporária e permanente, e produção animal. No que se segue, apresentam-se os grandes números de produção do Estado, sua relevância em termos de produção nacional, o dinamismo das principais atividades e sua distribuição espacial.

Na lavoura temporária, os dados de 2013 da pesquisa *Produção Agrícola Municipal*, do IBGE, destacam os principais produtos tanto em termos de valor da produção, como de quantidade produzida, e áreas plantada e colhida. A lavoura de soja desponta tanto em termos de área, como de valor da produção, perdendo apenas em quantidade para a cana-de-açúcar (Tabela 3.4). Do total produzido de cinco milhões de toneladas, a cana-de-açúcar e o soja respondem por 72%, mas demanda logísticas bem diferenciadas. Outro produto relevante, ocupando a segunda posição em área e valor da produção, é o arroz. Este também é notável em sua participação na produção nacional (4,2%), assim como o é a melancia (9,2%) e o abacaxi (2,5%).[3]

Tabela 3.4- Principais produtos de lavouras temporárias no Tocantins

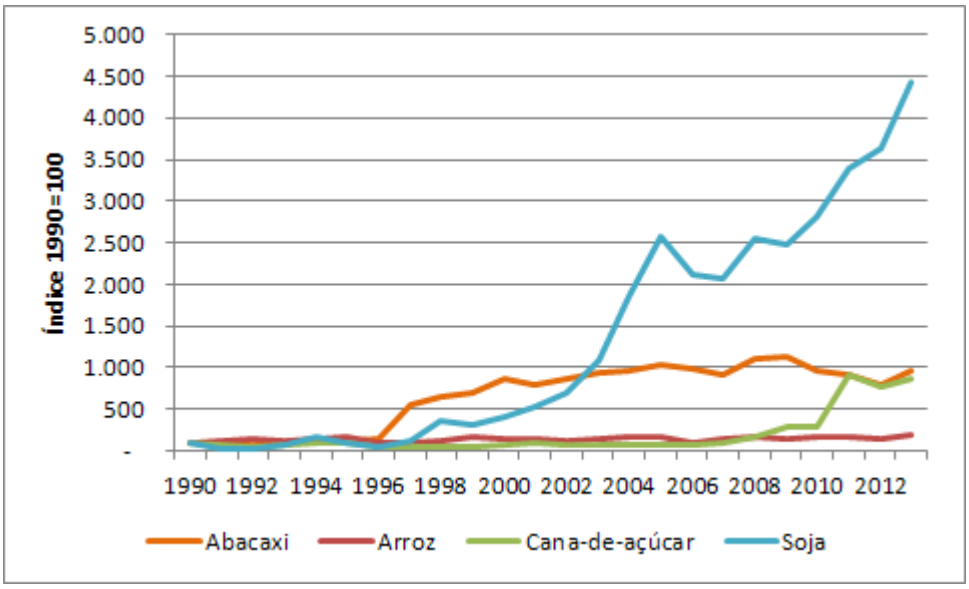
2013	área colhida (ha)	área plantada (ha)	quantidade produzida (t)	rendimento médio (kg/ha)	valor da produção (R$ mil)	valor da produção (%)	quantidade produzida Brasil (t)	quant. prod. TO/Brasil (%)
Abacaxi	2.060	2.060	41.503	20.147	41.338	2,0	1.655.887	2,5
Algodão herbáceo (em caroço	5.950	5.950	15.242	2.562	21.339	1,0	3.417.196	0,4
Amendoim (em casca)	1.503	1.503	5.984	3.981	6.776	0,3	389.783	1,5
Arroz (em casca)	114.941	114.941	489.577	4.259	321.030	15,2	11.782.549	4,2
Cana-de-açúcar	27.548	27.209	2.074.454	75.303	201.051	9,5	768.090.444	0,3
Feijão (em grão)	19.798	19.798	17.948	907	39.557	1,9	2.892.599	0,6
Mandioca	15.697	15.697	244.312	15.564	40.797	1,9	21.484.218	1,1
Melancia	6.806	6.806	199.237	29.274	98.510	4,7	2.163.501	9,2
Melão	44	44	792	18.000	543	0,0	565.900	0,1
Milho (em grão)	95.565	95.565	350.669	3.669	134.243	6,4	80.273.172	0,4
Soja (em grão)	536.545	536.545	1.557.939	2.904	1.203.175	56,9	81.724.477	1,9
Sorgo (em grão)	7.800	7.800	15.575	1.997	5.430	0,3	2.126.179	0,7
Total	834.257	833.918	5.013.232	6.009	2.113.789	100,0	976.565.905	0,5
Total sem cana-de-açúcar	806.709	806.709	2.938.778	3.643	1.912.738	90,5	208.475.461	1,4
Total (2012)	730.965	730.965	4.363.605	5.970	1.686.393	100,0	907.061.074	0,5
Total s/cana-de-açúcar (2012)	703.560	703.560	2.504.496	3.560	1.548.842	91,8	185.983.787	1,3

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO lav_temp 2013.xlsx

Em termos de evolução, o exuberante desempenho da produção de soja domina o dos demais produtos relevantes nas lavouras temporárias. De fato, partindo da base de 1990=100, o indicador de produção da soja quase alcança 4.500, em 2013, ante 961 do abacaxi e 871 da cana-de-açúcar (Figura 3.4). A produção de melancia também apresenta uma evolução acentuada. No entanto, há aparentemente incongruências na série de dados disponível.

[3] A produção de abacaxi é reportada em mil frutos pelo IBGE. Para a conversão para toneladas adotou-se o peso médio de 1 kg por fruto (ver Almeida et. al., 2004).

Figura 3.4- Evolução das principais lavouras temporárias no Tocantins



Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO lav_perm evol.xlsx

A lavoura da soja está presente em 71 municípios do Estado, sendo que os 10 mais produtivos concentram 56% da produção, com destaque para Campos Lindos, que teve 29,7% de sua área territorial dedicada a essa atividade em 2013 (67.800 ha.), representando 12,6% da área plantada do Estado.

Tabela 3.5- Lavoura temporária total e de soja – principais municípios em 2013

	Lavoura temporária - área plantada					
Município	Total (ha)	% Total TO	% Área municipal	Soja (ha)	% Área de soja TO	Área municipal (km2)
Campos Lindos	96.120	11,5	29,7	67.800	12,6	3.240
Mateiros	50.380	6,0	5,2	42.000	7,8	9.681
Formoso do Araguaia	59.976	7,2	4,5	32.380	6,0	13.423
Dianópolis	36.125	4,3	11,2	30.000	5,6	3.217
Porto Nacional	34.335	4,1	7,7	27.000	5,0	4.450
Lagoa da Confusão	72.060	8,6	6,8	26.000	4,8	10.565
Alvorada	21.749	2,6	17,9	21.000	3,9	1.212
Santa Rosa do Tocantins	21.775	2,6	12,1	19.500	3,6	1.796
Pedro Afonso	41.690	5,0	20,7	18.000	3,4	2.011
Monte do Carmo	18.975	2,3	5,2	17.000	3,2	3.617
subtotal do grupo	*453.185*	*54,3*	*8,5*	*300.680*	*56,0*	*53.213*
Total do Estado	**834.257**	**100,0**	**3,0**	**536.545**	**100,0**	**277.721**

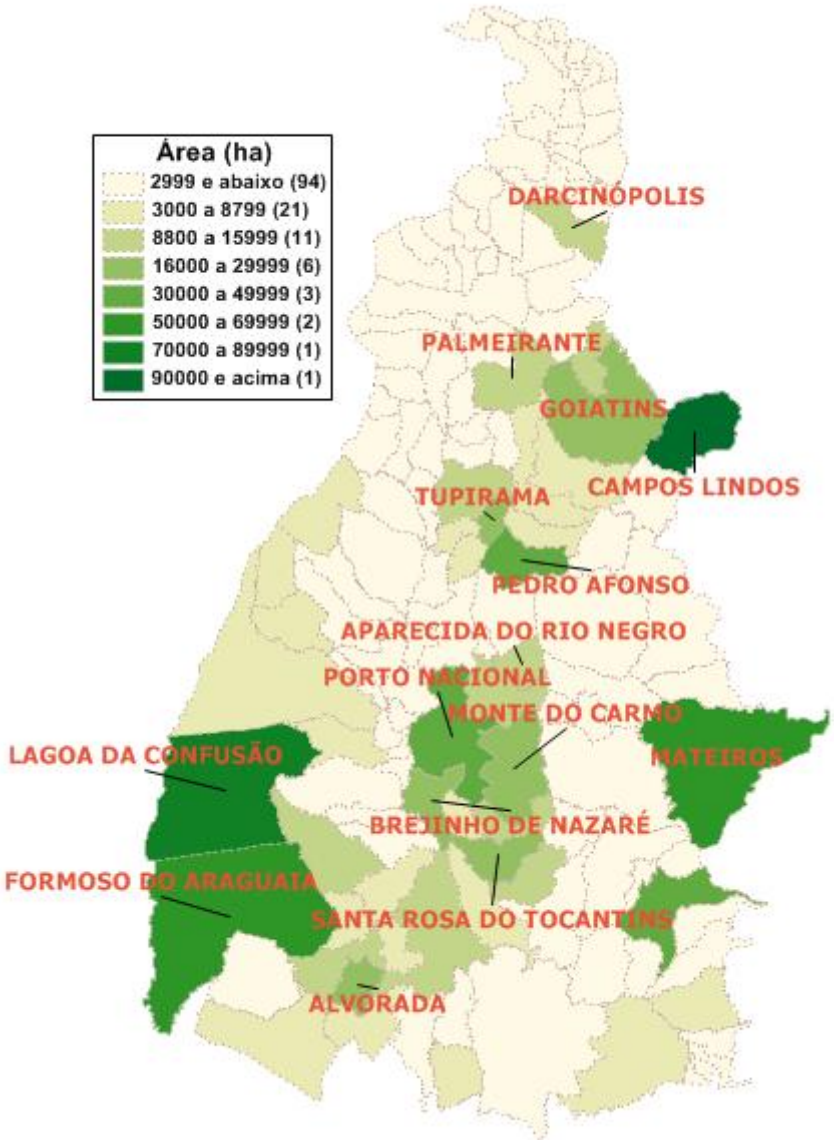
Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo TO lav temp quant 2013 mun.xlsx

Outro destaque interessante é da lavoura de arroz que, assim como a de milho, está presente em todos os municípios do Estado. No entanto, apenas dois – Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia – concentram 53% da área plantada de arroz.

A melancia é o destaque da produção de frutas no Estado, sendo responsável por metade do volume total produzido – pouco mais de 96 mil toneladas de produção em

2012 (e, segundo o IBGE, 199 mil toneladas em 2013). A maior parte da área plantada dessa cultura (cerca de 93%) encontra-se também nos municípios de Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão. A Figura 3.5 apresenta a disposição espacial da área plantada de lavouras temporárias por município, em 2013.

Figura 3.5- Distribuição da área plantada de lavouras temporárias em 2013



Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo TO lav temp quant 2013 mun.xlsx

O abacaxi é a segunda maior produção, em termos de fruticultura, no Estado. Com uma produção de 34,2 mil toneladas, a fruta é produzida em todas as regiões do Tocantins, com destaque para os municípios de Miranorte, Pau D'arco, Marianópolis do Tocantins, Dois Irmãos do Tocantins, Miracema do Tocantins, Pium e Aparecida do Rio Negro; todos com mais de 100 hectares de área plantada. O Tocantins ocupa a sétima posição na produção de abacaxi, no Brasil, e seu principal diferencial em

relação aos outros estados, é o período da colheita entre os meses de dezembro a maio, período que é entressafra dos estados produtores do sudeste e nordeste.[4]

A cana-de-açúcar tem sua lavoura concentrada nos municípios de Pedro Afonso e Tupirama, na microrregião de Porto Nacional, e Arraias, no sudeste, que juntos responderam por 93% da área plantada do Estado, em 2013.

Na lavoura permanente, os dados de 2013 da pesquisa *Produção Agrícola Municipal*, do IBGE, destacam os principais produtos tanto em termos de valor da produção, como de quantidade produzida, e áreas destinada à colheita e colhida. A lavoura de banana desponta tanto em termos de área, como de valor da produção e quantidade (Tabela 3.6). Do total produzido de 48 mil de toneladas, a banana e o coco-da-baía respondem por 88% e a concentração de 87% do valor da produção. Nesse sentido, note-se que o valor total da produção de lavouras permanentes de R$ 33,3 milhões, corresponde a apenas 1,6% dos R$ 2,1 bilhões observados nas lavouras temporárias (e a 0,7% da área colhida).

Tabela 3.6- Principais produtos de lavouras permanentes no Tocantins em 2013

2013	área colhida (ha)	área dest. à colheita (ha)	quantidade produzida (t)	rendimento médio (kg/ha)	valor da produção (R$ mil)	valor da produção (%)	quantidade produzida Brasil (t)	quant. prod. TO/Brasil (%)
Banana (cacho)	3.461	3.461	29.356	8.482	23.795	71,5	6.892.622	0,4
Borracha (látex coagulado)	188	188	687	3.654	1.046	3,1	309.541	0,2
Castanha de caju	565	565	643	1.138	715	2,2	109.679	0,6
Coco-da-baía	713	713	12.948	18.160	5.251	15,8	2.728.430	0,5
Laranja	160	160	1.986	12.413	780	2,3	17.549.536	0,0
Limão	19	19	358	18.842	185	0,6	1.169.370	0,0
Mamão	30	30	253	8.433	152	0,5	1.582.638	0,0
Manga	75	75	520	6.933	443	1,3	1.163.000	0,0
Maracujá	79	79	913	11.557	742	2,2	838.244	0,1
Tangerina	15	15	187	12.467	192	0,6	937.819	0,0
Total	5.305	5.305	47.851	9.020	33.301	100,0	33.280.879	0,1
Total (2012)	6.068	6.486	50.512	8.324	32.981	100,0		

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO lav_perm 2013.xlsx

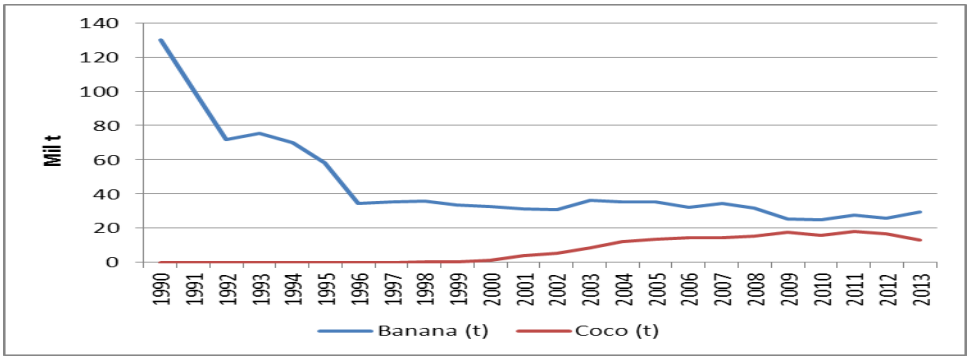
Em termos de evolução, o inusitado desempenho da produção de banana domina o dos demais produtos relevantes nas lavouras permanentes. De fato, partindo de 1990, a produção de banana cai vertiginosamente até 1996, e mais suavemente a partir de então até 2012, só se recuperando em 2013 para alcançar 29.356 toneladas. De outro lado, a produção de coco-da-baía sai do patamar de praticamente zero, até 1999, para atingir 18.143 toneladas, em 2011, declinando para 12.948 toneladas, em 2013. Observe-se que, no caso da banana, o IBGE reportava a produção em mil cachos até o ano 2000 na série de dados disponível da PAM. Esses dados, até 2000, foram ajustados pela produtividade média para toneladas, tomando como referência o peso de 10,5 kg/cacho;[5] valor este que torna as séries do Tocantins e brasileira de produção ajustadas. De qualquer forma, a parte inusitada da série de produção de

[4] http://seagro.to.gov.br/noticia/2013/10/4/em-25-anos-tocantins-e-referencia-na-producao-de-frutas/#sthash.RHuas9Nm.dpuf

[5] Há uma grande dispersão de peso por cacho conforme a variedade de cultivares de banana: de 9 a 30 quilos(ver www.ceplac.gov.br/radar/banana.htm). Portanto, a uma referência para transformar a produção para toneladas é a área colhida e a produtividade.

banana no Tocantins é anterior a 2000, conforme pode ser observado graficamente na Figura 3.6.

Figura 3.6- Evolução das principais lavouras permanentes no Tocantins



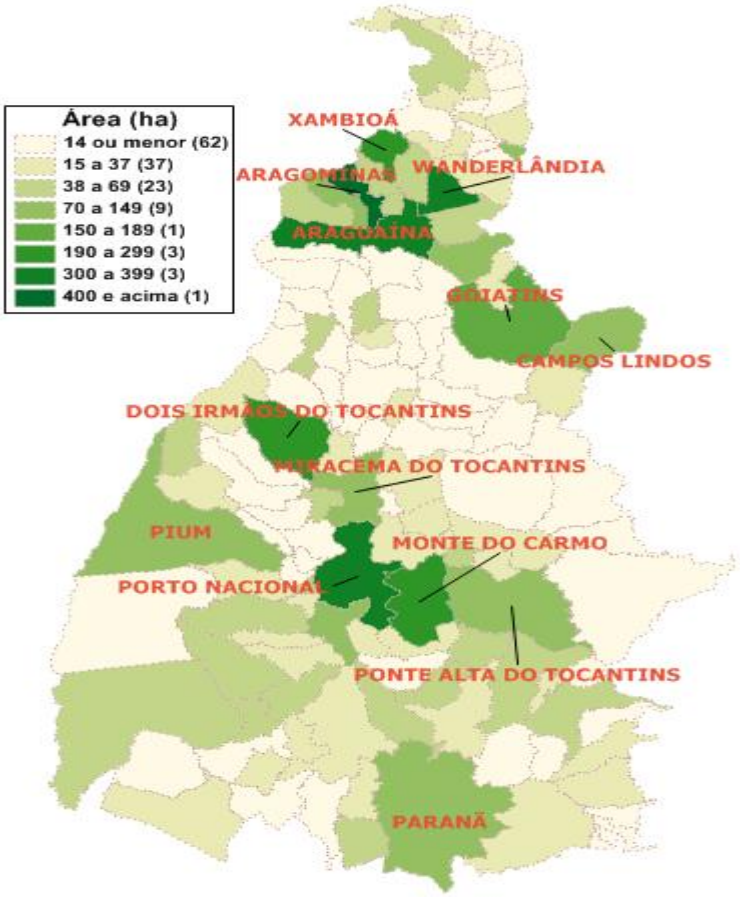
Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO lav_perm evol.xlsx

Outro destaque interessante da lavoura de banana é sua presença em 111 municípios do Estado. A produção também não é muito concentrada, sendo que os 10 principais municípios, em termos de área destinada à colheita, detêm 39% da área destinada do Estado, com concentração nas microrregiões de Miracema do Tocantins, Araguaína, Jalapão, Bico do Papagaio, Porto Nacional e Gurupi. A comercialização da banana é voltada para o abastecimento do mercado interno, além de ser comercializada para os estados vizinhos, como Maranhão, Pará e Goiás.[6]

Já a lavoura do coco-da-baía só é reportada em 23 municípios do Estado, sendo que os quatro mais relevantes concentram 70% da área destinada à colheita (Monte do Carmo, Wanderlândia, Araguaína e Porto Nacional). A Figura 3.7 apresenta a disposição espacial da área plantada de lavouras temporárias por município, em 2013.

[6] seagro.to.gov.br/noticia/2013/10/4/em-25-anos-tocantins-e-referencia-na-producao-de-frutas/#sthash.RHuas9Nm.dpuf

Figura 3.7- Distribuição da área plantada de lavouras permanentes em 2013



No tocante à produção animal (excluída a pecuária de corte), o leite é a atividade mais relevante, concentrando 98% da quantidade e 82% do valor, em 2013, seguida da produção de ovos e mel de abelha (ver Tabela 3.7).

Tabela 3.7- Produção de origem animal no Tocantins

2013	quantidade produzida (t)	valor da produção (R$ mil)	valor da produção (%)	quantidade produzida Brasil (t)	quant. prod. TO/Brasil (%)
Leite	269.255	208.736	81,7	34.255.236	0,8
Ovos de galinha	5.505	45.317	17,7	2.388.683	0,2
Mel de abelha	118	1.440	0,6	35.365	0,3
Total	274.879	255.493	100,0	36.679.284	0,7

Dados básicos: Pesquisa Pecuária Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO prod_animal 2013.xlsx

É, no entanto, na pecuária que o Estado mais se destaca. Inicialmente, pelo efetivo do rebanho bovino, que corresponde a 3,8% do total brasileiro – um total superior a oito milhões de cabeças (Tabela 3.8).

Tabela 3.8- Efetivo do rebanho no Tocantins

2013	Efetivo dos rebanhos - TO (Cabeças)	Efetivo dos rebanhos - BR (Cabeças)	Efetivo dos rebanhos TO/Brasil (%)
Bovino	8.140.580	211.764.292	3,8
Equino	239.535	5.312.076	4,5
Bubalino	8.060	1.332.284	0,6
Suíno - total	259.618	36.743.593	0,7
Suíno - matrizes de suínos	55.287	4.615.201	1,2
Caprino	23.433	8.779.213	0,3
Ovino	132.311	17.290.519	0,8
Galináceos - total	6.822.762	1.248.785.538	0,5
Galináceos - galinhas	1.322.592	221.862.457	0,6
Codornas		18.171.955	-
Total	17.004.178	1.774.657.128	1,0

Dados básicos: Pesquisa Pecuária Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Br e TO rebanho_animal 2013.xlsx

Na mesma linha, o número de animais abatidos atinge a participação de 3,3% nessa atividade no Brasil, para um total de 1,2 milhão de cabeças em 2013. O peso total das carcaças, nesse ano, alcança a marca de 273 mil de toneladas, ante um total de 8,17 milhões de toneladas no Brasil (Tabela 3.9).

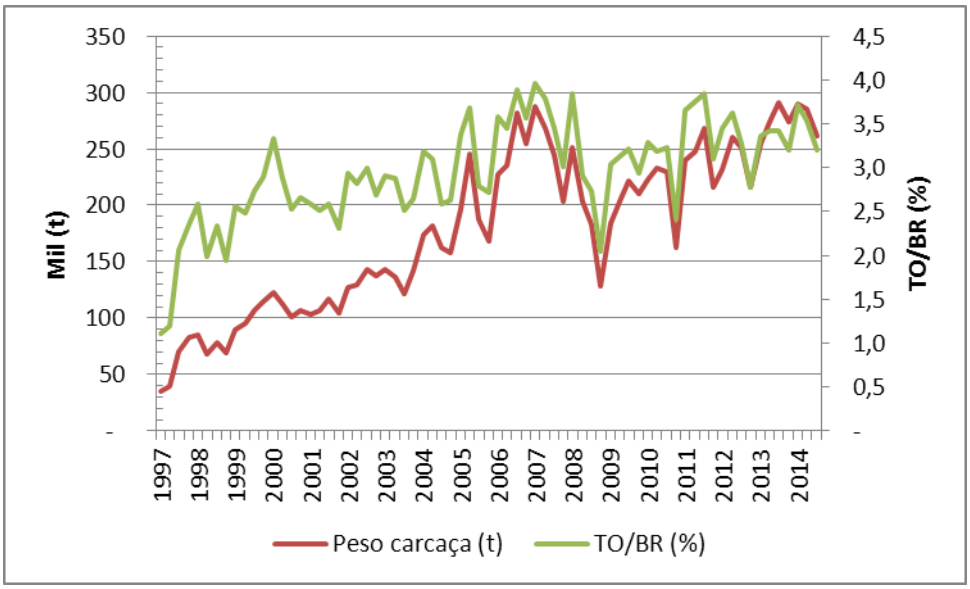
Tabela 3.9- Animais abatidos no Tocantins e no Brasil em 2013

	Tocantins			Brasil			
2013	Informantes (máx. trim.)	Animais abatidos (Cabeças)	Peso total das carcaças (t)	Informantes (máx. trim.)	Animais abatidos (Cabeças)	Peso total das carcaças (t)	Peso total TO/Brasil (%)
Bois	14	593.929	162.968	1.156	17.966.712	4.860.762	3,4
Vacas	15	587.225	108.324	1.176	11.390.126	2.252.730	4,8
Novilhos	-	-	-	590	1.978.861	481.338	-
Novilhas	5	14.026	2.101	669	3.076.371	571.891	0,4
Total	15	1.195.180	273.393	1.327	34.412.070	8.166.720	3,3

Dados básicos: Pesquisa Trimestral do Abate de Animais – IBGE. Arquivo Br e TO abate_animal 2013.xlsx

Em termos de evolução, também se nota um forte desempenho da produção de carcaças. De fato, partindo de uma produção de 57 mil toneladas, em 1997, esta alcança cerca de 280 mil toneladas, em 2014 (estimado). Isso representa uma taxa anual de crescimento de 9,8%, ante 5,3% verificado para a atividade no Brasil.

Figura 3.8- Evolução da produção de carcaças no Tocantins



Nota: Dados trimestrais anualizados. Dados básicos: Pesquisa Trimestral do Abate de Animais – IBGE. Arquivo Br e TO abate_animal anos.xlsx

Por fim, destaca-se ainda o subsetor extrativo vegetal que inclui, no Estado, as produções de carvão vegetal, lenha, madeira em tora, oleaginosos e amêndoa de babaçu. A exemplo da produção brasileira nesse segmento, observam-se quedas significativas nessas produções no Tocantins, exceto no caso de carvão vegetal, em que pese sua menor relevância em termos de volume. Já na silvicultura, o Estado em 2013 apresenta o início do processo de aproveitamento de seu grande potencial produtivo (Tabela 3.10).

Tabela 3.10- Evolução do setor extrativo vegetal e silvicultura – Brasil e Tocantins

	Ano	Carvão vegetal (Toneladas)	Lenha (Metros cúbicos)	Madeira em tora (Metros cúbicos)	Oleaginosos (Toneladas)	Babaçu (amêndoa) (Toneladas)
Brasil	1990	2.792.941	108.549.219	97.514.108	211.290	188.718
Brasil	**2013**	**1.006.554**	**30.955.344**	**13.677.672**	**96.147**	**89.739**
Tocantins	1990	1.636	2.149.350	466.140	41.189	41.189
Tocantins	**2013**	**15.026**	**903.224**	**64.357**	**236**	**236**
Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura						

	Ano	Carvão vegetal de eucalipto (Toneladas)	Lenha de eucalipto (Metros cúbicos)	Madeira em tora de eucalipto para papel e celulose (Metros cúbicos)
Brasil	1990	-	-	-
Brasil	**2013**	**5.495.235**	**46.871.922**	**56.382.087**
Tocantins	1990	-	-	-
Tocantins	**2013**	**415**	**40**	**1.840**
Fonte: IBGE - Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura				

3.3.2 Setor Industrial

Na divisão clássica do PIB, nos setores de agricultura, indústria e serviços, adotada pelo IBGE, o setor industrial compreende quatro subsetores com características e dinâmicas bem distintas, a saber: Indústria Extrativa; Indústria de Transformação; Construção Civil; Produção e Distribuição de Eletricidade e Gás, Água, Esgoto e Limpeza Urbana.

Conforme já discutido anteriormente, o setor industrial tem participação discreta na produção estadual, tanto no segmento extrativo como no de transformação. Por outro lado, a produção de eletricidade e a construção civil se sobressaem no item de utilidades, ante os percentuais correspondentes nacionais.

Em relação à dinâmica setorial, os destaques são os crescimentos relativos das utilidades (energia elétrica, gás e saneamento) de um percentual de 1,5% do PIB estadual, em 1995, atinge 7,8%, em 2012; da construção civil, que de um percentual de 0,1%, em 1995, atinge 18,1%, em 2005, declinando para 7,6% em 2012 (ocaso de grandes obras); e da indústria extrativa, que de base inexpressiva em 1995 atinge um pico de 0,7% em 2011. Já a indústria da transformação tem uma participação oscilante entre 2,2 e 3,8% nesse período.

Do ponto de vista da demanda por serviços logísticos, o foco usual é nos subsetores industriais de transformação e extrativa; neste último caso, principalmente na indústria extrativa voltada para a exportação e, em menor grau, no segmento de pedra britada e areia, voltado para atender à construção civil, que geralmente tem um caráter local. No caso do Tocantins, há forte predominância da atividade da indústria da transformação, com concentração de 94,7% das receitas das atividades industriais em 2012 (Tabela 3.11). Do total de 504 empresas industriais com cinco ou mais pessoas, 468 são de transformação e 36 da extrativa.

No caso da indústria da transformação, 57,6% da receita industrial está concentrada na fabricação de produtos alimentícios, aonde se situa o subsetor de abate e processamento de carnes, e de fabricação de rações. Em seguida, se destaca o subsetor de fabricação de biocombustíveis, englobando a produção de álcool e biodiesel. No cadastro do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, consta apenas uma usina produtora de etanol no Estado do Tocantins, a Pedro Afonso Açúcar e Bioenergia S/A. Brasil, localizada em Pedro Afonso. Já no cadastro da UDOP-União dos Produtores de Bioenergia estão cadastradas a Brasil Bioenergética, localizada em Gurupi, e a Pedro Afonso. Há ainda a Tocantins Álcool e Açúcar, em Arraias. No caso do biodiesel, há duas unidades: a Biotins, em Paraíso do Tocantins; e a Granol em Porto Nacional.[7]

A fabricação de produtos de minerais não metálicos participa, no Tocantins, com 141 informantes. Dentre estes, se destaca a fábrica de cimento do grupo Votorantim, em Xambioá, com capacidade para fabricação de 800.000 toneladas de cimento, além de calcário siderúrgico e agrícola, e pó siderúrgico. A fabricação de produtos químicos tem como seu maior representante a Fertilizantes Tocantins, em Porto Nacional.

[7] Boletim mensal do Biodiesel - ANP, dez. 2014.

Tabela 3.11- Indústrias com 5 ou mais pessoas ocupadas no Tocantins

2012	Número de unidades locais (Unidades)	Pessoal ocupado em 31/12 (Pessoas)	Salários e outras remunerações (Mil Reais)	Total de receitas líquidas de vendas (Mil Reais)	Receita de vendas de atividades industriais (Mil Reais)	Receita de vendas de atividades industriais (%)
Total	504	14.905	239.418	3.149.236	3.017.803	100,0
B Indústrias extrativas	36	1.333	20.295	160.982	160.982	-
05 Extração de carvão mineral	-	-	-	-	-	-
06 Extração de petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-
07 Extração de minerais metálicos	2	X	X	X	X	X
08 Extração de minerais não-metálicos	34	X	X	X	X	X
09 Atividades de apoio à extração de minerais	-	-	-	-	-	-
C Indústrias de transformação	468	13.572	219.123	2.988.254	2.856.820	94,7
10 Fabricação de produtos alimentícios	111	5.842	86.153	1.853.096	1.737.873	57,6
11 Fabricação de bebidas	6	131	1.413	8.868	8.868	-
12 Fabricação de produtos do fumo	2	X	X	X	X	X
13 Fabricação de produtos têxteis	2	X	X	X	X	X
14 Confecção de artigos do vestuário e acessórios	28	426	4.523	14.574	14.114	0,5
15 Prep. de couros e fabr. de artefatos de couro e calçados	6	406	4.694	64.641	63.969	2,1
16 Fabricação de produtos de madeira	6	71	827	6.624	4.711	0,2
17 Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	-	-	-	-	-	-
18 Impressão e reprodução de gravações	34	290	3.661	14.841	14.754	0,5
19 Fabr. de coque, der. do petróleo e de biocombustíveis	4	1.290	39.313	361.418	357.542	11,8
20 Fabricação de produtos químicos	14	590	17.243	232.603	232.139	7,7
21 Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	1	X	X	X	X	X
22 Fabricação de produtos de borracha e de mat. plástico	16	251	2.928	19.447	18.674	0,6
23 Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	141	2.879	37.247	340.448	338.419	11,2
24 Metalurgia	1	X	X	X	X	X
25 Fabr. de produtos de metal, exceto máquinas e eqpmt.	26	319	5.267	36.469	31.999	1,1
26 Fabr. de eqpmt. de informática, eletrônicos e ópticos	1	X	X	X	X	X
27 Fabr. de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	2	X	X	X	X	X
28 Fabricação de máquinas e equipamentos	4	30	276	2.659	2.659	-
29 Fabr. de veículos automotores, reboques e carrocerias	18	234	2.607	9.541	9.184	0,3
30 Fabr. outros eqpmt. transporte exceto veíc. automotores	1	X	X	X	X	X
31 Fabricação de móveis	25	360	4.190	12.495	12.090	0,4
32 Fabricação de produtos diversos	4	X	X	X	X	X
33 Manutenção reparação instalação de máquinas e eqpmt.	15	158	1.902	5.830	5.830	-
Fonte: IBGE - Pesquisa Industrial Anual - Empresa						

Em termos da distribuição espacial da atividade industrial, os dados da RAIS permitem identificar o número de empregos formais nos subsetores extrativo e de transformação. Dos 257 mil empregos formais do Tocantins, em 2013, 1.320 estão na indústria extrativa, sendo 1.066 (81%) nos dez municípios mais relevantes para essa atividade. Nesse sentido, a produção mineral do Tocantins, registrada no último Anuário Mineral Brasileiro de 2010, é predominantemente de minerais não metálicos: areia, argilas, calcário, rochas britadas e cascalho, e água mineral.

Tabela 3.12 – Produção mineral do Tocantins em 2009

CLASSE / SUBSTÂNCIA	BRUTA		BENEFICIADA		VALOR
	Quantidade	Valor (R$)	Quantidade	Valor (R$)	Total (R$)
TOCANTINS		41.705.399		64.909.580	106.614.979
Metálicos		1.635		72.800	74.435
Manganês	54	1.635	-	-	1.635
Ouro (Secundário)	-	-	1 Kg Au	72.800	72.800
Não-Metálicos		41.679.364		64.189.380	105.868.744
Água Mineral			22.592 10^3 L	4.202.717	4.202.717
Areia	2.207.574 t	41.546.609	23.403 t	699.574	42.246.183
Argilas Comuns	24.681 t	100.190	23.102 t	3.313.324	3.413.514
Calcário (Rochas)	-	-	1.349.986 t	47.042.589	47.042.589
Rochas (Britadas) e Cascalho	1.001 t	32.566	1.733.465 t	8.931.175	8.963.740
Gemas e Diamantes		24.400		647.400	671.800
Fonte: Anuário Mineral Brasileiro - 2010 / DNPM - MME					

Esses dados não incluem a MbAC Fertilizantes, na cidade de Arraias, com a extração de fosfato para a produção de superfosfato simples. Também não abrangem a Votorantim, com operações em Xambioá, norte do estado, com extração de calcários para fabricação de cimentos. A MbAC começou a funcionar no segundo semestre de 2013. A estimativa de produção anual é de 500 mil toneladas, quantidade necessária para abastecer mercados nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste do Brasil e ainda diminuir a importação do produto no Tocantins.

Além da MbAC, o Estado tem recebido investimentos da Eagle Star, para minas de fosfato; da BBX e Rio Novo Gold, que têm projetos de ouro; da Avenue, com projetos de estanho; Viena, produzindo minério de ferro; e outras mineradoras.[8]

Já na indústria da transformação, são 16.826 empregos, sendo 14.287 (85%) nos dez municípios mais relevantes para essa atividade. A Tabela 3.13 apresenta esses destaques.

Tabela 3.13- Municípios com maior número de emprego na indústria em 2013

Município	Emprego total	Emprego ind. extrativa	Município	Emprego total	Emprego ind. transformação
ARRAIAS	1.101	328	ARAGUAINA	31.085	3.764
NATIVIDADE	926	178	PALMAS	115.888	2.716
PALMAS	115.888	165	PARAISO DO TOCANTINS	8.578	2.234
BANDEIRANTES DO TOCANTINS	634	115	GURUPI	14.787	1.803
XAMBIOA	1.433	55	PEDRO AFONSO	2.659	1.216
LAGOA DA CONFUSAO	1.338	54	PORTO NACIONAL	7.180	800
FILADELFIA	705	51	ALVORADA	1.498	614
NOVO JARDIM	265	51	NOVA OLINDA	1.322	473
TAGUATINGA	1.035	36	COLINAS DO TOCANTINS	3.710	411
PEIXE	1.659	33	GUARAI	3.181	256
Subtotal	**124.984**	**1.066**		**189.888**	**14.287**
Total TO	**257.536**	**1.320**		**257.536**	**16.826**
Fonte: RAIS - 2013					

3.3.3 Setor Comercial

O mundo se torna cada vez mais urbano. Segundo o relatório "*Urban World: Mapping the Economic Power of Cities*", do *Mckinsey Global Institute*, metade da população mundial vive em cidades, gerando mais de 80% do PIB mundial. Mais ainda, em apenas 600 dos maiores conglomerados urbanos concentram-se 20% da população mundial e 60% do PIB global. E a tendência é que esse processo de urbanização e concentração se acentue nas próximas décadas, principalmente nos países em desenvolvimento. No Tocantins, 78,8% da população era considerada urbana pelo IBGE, em 2010, ante 12,9% em 1950. Em termos de concentração, os 10 municípios mais populosos concentravam 49% da população do Estado.

O crescimento das grandes cidades vem colocando desafios cada vez maiores no que se refere à movimentação de cargas destinadas às indústrias, comércio, serviços e ao abastecimento dos domicílios. Ademais a logística dessa movimentação se dá predominantemente por rodovia.

Evidências adicionais da escala da logística urbana também podem ser obtidas através dos faturamentos dos subsetores de comércio. Em função da não disponibilidade de detalhamento desses subsetores, no caso do Tocantins, tomam-se como referência os dados para o Brasil. Observa-se, tanto no caso brasileiro como tocantinense, um equilíbrio no faturamento dos subsetores atacadista e varejista; sendo o faturamento do setor de veículos mais expressivo relativamente no Tocantins. Note-se, contudo, que os dados de faturamento do comércio tendem a ser subestimados.

[8] Cf. Notícias de Mineração Brasil, 2013.

Tabela 3.14- Características do setor comercial no Tocantins e no Brasil em 2012

	Tocantins			Brasil	
Divisão de comércio e grupo de atividade	Número de unidades locais com receita de revenda (Unid.)	Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	Receita bruta de revenda de mercadorias (%)	Receita bruta de revenda de mercadorias (Mil Reais)	Receita bruta de revenda de mercadorias (%)
1.Total	1.944	6.310.382	100,0	2.691.883.687	100,0
2.Comércio de veículos, peças e motocicletas	291	1.358.059	21,5	341.923.039	12,7
3.Comércio por atacado	381	2.506.524	39,7	1.208.629.428	44,9
3.1Representantes e agentes do comércio (exc. Veic.)		*23.885*		11.517.241	0,4
3.2Comércio de matérias-primas agrícolas e animais vivos		*149.903*		72.282.109	2,7
3.3Produtos alimentícios, bebidas e fumo		*466.248*		224.821.756	8,4
3.4Comércio de equip. e artigos de uso pessoal e dom.		*412.586*		198.946.191	7,4
3.5Comércio de produtos intermediários, resíduos e sucatas		*880.655*		424.645.898	15,8
3.6Comércio de equip. e prod. de tecn. informação e com.		*90.728*		43.748.282	1,6
3.7Comércio de máquinas, aparelhos e equipamentos		*179.234*		86.425.574	3,2
3.8Comércio não-especializado		*303.286*		146.242.377	5,4
4.Comércio varejista	1.272	2.445.799	38,8	1.141.331.220	42,4
4.1Comércio não-especializado		*825.799*	13,1	385.358.616	14,3
4.1.1Hiper/Supermercado		*614.458*		286.736.733	10,7
4.1.2Outros tipos de comércio não-especializado		*120.885*		56.411.125	2,1
4.1.3Comércio não especializado		*90.455*		42.210.758	1,6
4.2Produtos alimentícios, bebidas e fumo		*87.683*		40.917.414	1,5
4.3Tecidos, artigos de armarinho, vestuário e calçados		*285.313*		133.141.180	4,9
4.4Combustíveis e lubrificantes		*376.803*		175.834.953	6,5
4.5Equipamentos de informática e comunicação		*869.647*		405.820.614	15,1
4.6Comércio de outros produtos em lojas especializadas		*554*		258.443	0,0
Fonte: IBGE - Pesquisa Anual de Comércio. Dados em itálico para Tocantins estimados a partir dos dados Brasil					

TO Logistica\Dados\Comercio\ TO comercio 2012-1.xlsx

Um subsetor do comércio que ganha destaque no Tocantins é o de combustíveis. Ressalte-se, inicialmente, o crescimento significativo da tancagem para distribuição no Estado que cresceu de 2.933, para derivados, e 1.223 metros cúbicos, para etanol, em 2012 – a menor dentre os estados brasileiros – para 21.434, para derivados, e 15.173 metros cúbicos, para etanol, em 2013. É igualmente notável o crescimento observado nas vendas de combustível no Estado, que registrou taxa anual de 8% no período de 2004 a 2013.

Tabela 3.15- Vendas de combustível no Tocantins (m^3)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diesel	427	440	450	538	592	577	665	693	771	851
Gaslolina C	129	128	133	157	174	178	217	250	296	309
Etanol hidratado	13	14	14	32	56	70	60	37	28	36
GLP	71	68	70	73	73	72	72	74	75	78
Óleo combustível	0,3	0,3	0,2	0,3	1,1	1,3	1,4	1,9	1,1	2,2
QAV	3,7	5,4	5,2	4,5	5,2	5,1	6,3	10,4	11,2	8,5
Total	644	655	673	805	901	902	1.022	1.066	1.182	1.284
Fonte: ANP - Anuário Estatístico 2014										

3.3.4 Comércio Exterior

De maneira geral, as exportações de uma região são determinadas por fatores estruturais, que incluem localização geográfica, recursos naturais, infraestrutura, recursos humanos e investimentos na estrutura produtiva. Outros fatores, mais voláteis, são ditados pela economia internacional, notadamente a demanda por produtos comercializáveis e preço.

No caso do Tocantins, em que pese a localização interior, as distâncias geográficas aos portos e as deficiências de infraestrutura, foi a dinâmica da exploração dos

recursos naturais, pelo setor agropecuário, catalisada pela demanda internacional, que ditou o desempenho das exportações do Estado. De fato, o exuberante crescimento das exportações foi preponderantemente dado pela lavoura da soja e pelo setor de carnes, já analisados anteriormente.

Em termos globais, as exportações saíram de valores inferiores a US$ 10 milhões, na década de 1990, para atingir US$ 860 milhões em 2014; uma taxa de crescimento anual de surpreendentes 39%. Já nas importações também se observou crescimento expressivo, embora mais errático e menos acentuado.

Tabela 3.16- Evolução do comércio externo do Tocantins

	Exportação		Importação	
Período	US$ FOB	Peso Líquido (t)	US$ FOB	Peso Líquido (t)
1997	9.797.289	10.910	25.230.788	4.629
2000	8.310.978	21.619	9.005.677	26.726
2005	158.735.865	601.141	14.252.439	31.559
2010	343.991.671	700.439	239.885.707	308.931
2014	859.755.828	1.364.249	238.527.274	341.346
Fonte: Aliceweb - MDIC				

Já as exportações por produto do Tocantins corroboram a argumentação acima. De fato, em termos de valor, as exportações de carnes e soja (sementes oleaginosas) perfazem 95% das exportações em 2014 (94% em peso). Ainda são destacáveis na lista da Tabela 3.17 outros produtos de origem animal, peles e couros, e cereais. A sazonalidade das exportações também é ditada pelo calendário da soja, sendo que 90% das exportações concentram-se entre março e outubro.

Tabela 3.17- Exportações por produto do Tocantins em 2014

Produto	US$ FOB	Peso (t)	Peso (%)
Algodão	403.102	225	0,0
Carnes e miudezas, comestíveis	190.442.721	44.096	3,2
Cereais	12.664.057	67.912	5,0
Frutas; cascas de frutos cítricos e de melões	26.138	21	0,0
Gorduras e óleos animais ou vegetais; produtos da sua dissociação; gorduras alimentares elaboradas; ceras de origem animal ou vegetal	297.089	1.493	0,1
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, e suas partes; aparelhos de gravação ou de reprodução de som, aparelhos de gravação ou de reprodução de imagens e de som em televisão, e suas partes e acessórios	3.950	0	0,0
Obras de espartaria ou de cestaria	75.153	0	0,0
Outros produtos de origem animal, não especificados nem compreendidos noutros Capítulos	10.503.024	2.481	0,2
Peles, exceto as peles com pelo, e couros	14.904.643	4.472	0,3
Pérolas naturais ou cultivadas, pedras preciosas ou semipreciosas e semelhantes, metais preciosos, metais folheados ou chapeados de metais preciosos (plaquê), e suas obras; bijuterias; moedas	1.567.248	24	0,0
Preparações de produtos hortícolas, de frutas ou de outras partes de plantas	113.748	70	0,0
Produtos diversos das indústrias químicas	36.050	11	0,0
Produtos hortícolas, plantas, raízes e tubérculos, comestíveis.	12.647	23	0,0
Produtos químicos inorgânicos; compostos inorgânicos ou orgânicos de metais preciosos, de elementos radioativos, de metais das terras raras ou de isótopos	600	0	0,0
Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos, e suas partes	10.432	1	0,0
Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	1.858.616	161	0,0
Sementes e frutos oleaginosos; grãos, sementes e frutos diversos; plantas industriais ou medicinais; palhas e forragens	626.798.100	1.243.223	91,1
Tapetes e outros revestimentos para pisos (pavimentos), de matérias têxteis	29.909	1	0,0
Transações especiais	8.601	34	0,0
Total	**859.755.828**	**1.364.249**	**100,0**
Fonte: Aliceweb/MDIC			

Detalhando as exportações tocantinenses por município, na Tabela 3.18, observa-se tanto a concentração da produção agrícola, no caso da soja, como também a concentração de fluxos para a logística de exportação. Dessa forma, Campos Lindos se destaca como maior produtor e exportador de soja, mas os volumes registrados

nesse município superam amplamente sua produção. Isso se dá pela concentração da produção de municípios próximos, tais como Mateiros – segundo maior produtor de soja do Estado –, e que registra um volume de exportação minúsculo ante sua produção. Da mesma forma, Guaraí, Fortaleza do Tabocão, Cariri do Tocantins, Pedro Afonso e Porto Nacional, registram quantidades exportadas muitas vezes superiores às suas respectivas quantidades produzidas. Já no segmento carnes, os destaques municipais são para Araguaína e Gurupi.[9]

Tabela 3.18- Exportações por produto e município do Tocantins em 2014

Município	Produto	US$ FOB	Peso Líquido (t)
AGUIARNOPOLIS-TO	Carnes e miudezas	188.770	135
ALVORADA-TO	Carnes e miudezas	4.914.658	1.281
ALVORADA-TO	Outros produtos de origem animal	990.193	232
ARAGUAINA-TO	Carnes e miudezas	125.050.958	27.832
ARAGUAINA-TO	Outros produtos de origem animal	3.212.018	797
CAMPOS LINDOS-TO	Cereais	8.672.984	47.891
CAMPOS LINDOS-TO	Sementes e frutos oleaginosos	192.507.753	389.639
CARIRI DO TOCANTINS-TO	Sementes e frutos oleaginosos	76.254.913	150.528
COLINAS DO TOCANTINS-TO	Peles e couros	13.208.751	3.894
FORTALEZA DO TABOCAO-TO	Sementes e frutos oleaginosos	66.928.573	131.112
GUARAI-TO	Cereais	587.242	3.326
GUARAI-TO	Sementes e frutos oleaginosos	82.819.119	162.218
GURUPI-TO	Carnes e miudezas	51.870.857	12.670
GURUPI-TO	Outros produtos de origem animal	3.847.877	885
GURUPI-TO	Sementes e frutos oleaginosos	13.861.611	26.320
MATEIROS-TO	Sementes e frutos oleaginosos	109.221	231
MIRANORTE-TO	Produtos hortícolas, de frutas	113.748	70
NOVA OLINDA-TO	Carnes e miudezas	5.862.877	1.514
PARAISO DO TOCANTINS-TO	Carnes e miudezas	1.819.400	483
PARAISO DO TOCANTINS-TO	Outros produtos de origem animal	2.239.221	511
PEDRO AFONSO-TO	Sementes e frutos oleaginosos	63.022.767	125.565
PEDRO AFONSO-TO	Gorduras e óleos animais ou vegetais	10.048.200	12.810
PEDRO AFONSO-TO	Resíduos das indústrias alimentares; alimentos para animais	82.077.098	184.716
PEIXE-TO	Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	1.820.000	112
PONTE ALTA DO TOCANTINS-TO	Obras de espartaria ou de cestaria	73.834	0
PORTO NACIONAL-TO	Cereais	6.058.069	31.547
PORTO NACIONAL-TO	Sementes e frutos oleaginosos	26.705.798	51.043
PORTO NACIONAL-TO	Peles, exceto as peles com pelo, e couros	1.646.326	483
PORTO NACIONAL-TO	Obras de espartaria ou de cestaria	570	0
PRESIDENTE KENNEDY-TO	Sementes e frutos oleaginosos	502.344	1.052
SANTA TEREZA DO TOCANTINS-TO	Obras de espartaria ou de cestaria	569	0
SILVANOPOLIS-TO	Sementes e frutos oleaginosos	66.726.492	132.127
TAGUATINGA-TO	Algodão	112.316	81
PALMAS-TO	Sementes e frutos oleaginosos	49.029.676	97.177
PALMAS-TO	Produtos químicos inorgânicos	1.200	0
TOCANTINOPOLIS-TO	Produtos diversos das indústrias químicas	32.500	10
Total		**962.918.503**	**1.598.292**

Fonte: Aliceweb/MDIC

Em termos das importações, há forte concentração nos itens bebidas, combustíveis e adubos, em termos de quantidade e valor; neste último critério, destacam-se ainda vestuário e seus acessórios, conforme a Tabela 3.19. Entre os municípios (Tabela 3.20), as importações concentram-se em Palmas (67%; combustíveis, vestiário, produtos químicos orgânicos, e instrumentos), seguidas de Porto Nacional (adubos) e Pedro Afonso (bebidas), em termos de valor. Em termos de volume, destaca-se ainda Xambioá (combustíveis).

[9] Note-se que as estatísticas do sistema Aliceweb/MDIC registram inconsistências entre as tabelas geradas para o estado e aquelas geradas por município. Há pequenas discrepâncias em praticamente todos itens e a omissão das exportações do produto *Resíduos de produtos alimentares* na tabela para o estado, o que altera de forma relevante o resultado total.

Tabela 3.19- Importações por produto do Tocantins em 2014

Produto	Valor (US$)	Peso líquido (t)
Combustíveis minerais, óleos minerais e produtos	38.445.381	87.583
Adubos (fertilizantes)	36.354.390	113.162
Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres	28.255.452	39.851
Instrumentos e aparelhos de óptica, de fotografia, etc.	26.917.121	116
Produtos químicos orgânicos	26.865.030	29.455
Veículos automóveis, tratores, ciclos e outros veículos	12.575.868	778
Vestuário e seus acessórios, exceto de Malha	10.442.054	857
Produtos cerâmicos	8.603.352	33.657
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos, e outros	8.481.833	2.312
Reatores, caldeiras, máquinas, aparelhos mecânicos	6.432.870	1.738
Obras de ferro fundido, ferro ou aço	4.824.121	3.517
Vestuário e seus acessórios, de malha	3.749.596	345
Preparações de produtos hortícolas, de frutas	3.238.475	4.555
Borracha e suas obras	2.656.078	848
Preparações alimentícias diversas	2.064.192	120
Sal; enxofre; terras e pedras; gesso, cal e cimento	1.949.375	11.731
Obras de couro; artigos de correeiro ou de seleiro	1.838.941	445
Ferro fundido, ferro e aço	1.685.160	2.129
Plásticos e suas obras	1.596.688	869
Instrumentos musicais; suas partes e acessórios	1.541.179	52
Preparações de carne, de peixes ou de crustáceos	1.344.491	375
Carnes e miudezas, comestíveis	1.272.340	155
Outros	7.393.287	6.694
Total	238.527.274	341.346

Fonte: Aliceweb/MDIC

Tabela 3.20- Principais importações por produto e município em 2014

Município	Produto	Valor (US$)	Peso líquido (t)
PORTO NACIONAL-TO	Adubos (fertilizantes)	36.345.605	113.114.463
PALMAS-TO	Combustíveis minerais, óleos m.	33.741.255	32.583.161
PEDRO AFONSO-TO	Bebidas, líquidos alcoólicos	27.932.851	39.773.603
PALMAS-TO	Instrumentos e aparelhos de ópt.	26.875.835	116.003
PALMAS-TO	Produtos químicos orgânicos	26.597.446	28.863.687
PALMAS-TO	Veículos automóveis e outros v.	12.638.199	781.314
PALMAS-TO	Vestuário e seus acessórios	10.442.054	856.553
PALMAS-TO	Produtos cerâmicos	8.569.326	33.517.533
PALMAS-TO	Máquinas, aparelhos e mat. elétr.	7.930.237	2.293.219
XAMBIOA-TO	Combustíveis minerais, óleos m.	4.704.126	55.000.000
PALMAS-TO	Obras de ferro fundido, ferro ou aç	4.150.717	3.215.136
PALMAS-TO	Vestuário e seus acessórios	3.749.596	344.948
XAMBIOA-TO	Reatores, caldeiras, e máq.	3.714.732	1.089.016

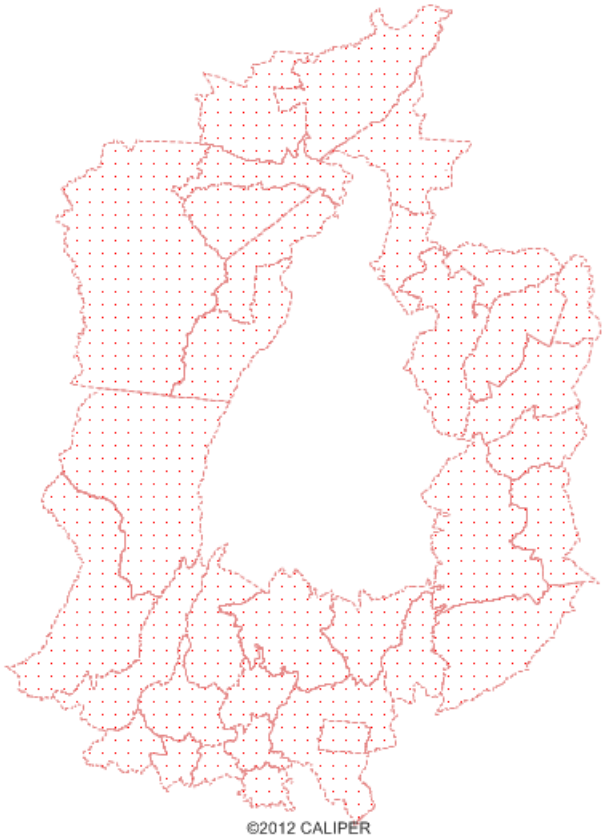
3.4 Caracterização do Entorno do Tocantins

Esta seção tem como objetivo caracterizar as áreas geográficas limítrofes ou próximas e que, em função dessa proximidade, estabelecem ou possam vir a estabelecer ligações comerciais e/ou logísticas com o Tocantins. A expectativa é que uma parte significativa da produção agropecuária dessas áreas venha a ser usuária das facilidades logísticas em implantação no Estado, como também se integrar às cadeias

produtivas da região. Por outro lado, a partir dessas mesmas facilidades logísticas tocantinenses podem ser localizados centros de processamento e distribuição de insumos e produtos para essas áreas.

Em função das características produtivas do entorno, o foco desta caracterização é o setor agropecuário. Diferentemente das seções anteriores, em que o nível geográfico de análise foi basicamente municipal, nesta seção adota-se a microrregião homogênea do IBGE como o elemento geográfico básico de análise. Assim, parte-se de uma seleção geográfica de microrregiões, tomando-se como critérios de seleção limites geográficos com o Estado, proximidade, a existência de polos alternativos para as interações comerciais e as alternativas logísticas concorrentes. O resultado da seleção está exposto graficamente na Figura 3.9, configurando uma área geográfica de 984.395 quilômetros quadrados (12% do território brasileiro), distribuída em 34 microrregiões. Essa área equivale a 3,5 vezes o território tocantinense.

Figura 3.9- Microrregiões selecionadas no entorno do Tocantins



Justifica-se a inclusão de microrregiões não limítrofes ao sul, em Goiás, pela alternativa logística proporcionada pela Ferrovia Norte-Sul. Ao oeste, a inclusão da microrregião de São Félix do Xingu é decorrente das poucas alternativas de polos de interação e facilidades logísticas para maior parte do seu território. Já ao sul do Maranhão apenas as microrregiões limítrofes foram incluídas em função da maior oferta de alternativas logísticas competitivas e a maior proximidade de terminais portuários marítimos para as microrregiões mais ao norte do estado.

A Tabela 3.21 apresenta as quantidades produzidas nas principais lavouras temporárias, em 2013, para o Brasil, Tocantins e o entorno selecionado, e somente para o entorno. Como a logística da cana-de-açúcar é específica, destaca-se o total sem essa lavoura de quase 24 milhões de toneladas no entorno, sendo que as lavouras de soja e milho representam 78,5% desse total.

Tabela 3.21- Quantidades produzidas nas lavouras temporárias em 2013

Lavoura temporária (t)	Brasil	TO e Entorno	Entorno
Total	994.114.867	46.777.853	41.764.621
Total sem cana	226.024.423	26.837.711	23.898.933
Cana-de-açúcar	768.090.444	19.940.142	17.865.688
Soja (em grão)	81.724.477	12.751.686	11.193.747
Milho (em grão)	80.273.172	7.920.247	7.569.578
Mandioca	21.484.218	1.307.094	1.062.782
Algodão herbáceo (em caroço)	3.417.196	1.148.662	1.133.420
Arroz (em casca)	11.782.549	904.962	415.385
Tomate	4.187.646	875.431	875.431
Melancia	2.163.501	488.282	289.045
Abacaxi (Mil frutos)	1.655.887	384.341	342.838
Sorgo (em grão)	2.126.179	370.505	354.930
Feijão (em grão)	2.892.599	346.695	328.747
Batata-inglesa	3.553.772	151.789	151.789
Cebola	1.538.929	126.184	126.184

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Lav_temp quant microeg 2013-2.xlsx

Em termos das produções específicas das principais lavouras temporárias, observa-se concentração espacial de produção nas lavouras de cana e soja, em contraste com uma maior dispersão nas de mandioca e milho. Nota-se também uma complementaridade nas produções de soja e milho, em função da possibilidade de plantio do milho safrinha, nas microrregiões de maior produção e mais tecnificadas. Na Tabela 3.22, apresentam-se as quantidades produzidas dessas lavouras, destacando-se, em negrito, as microrregiões com volumes mais expressivos de produção.

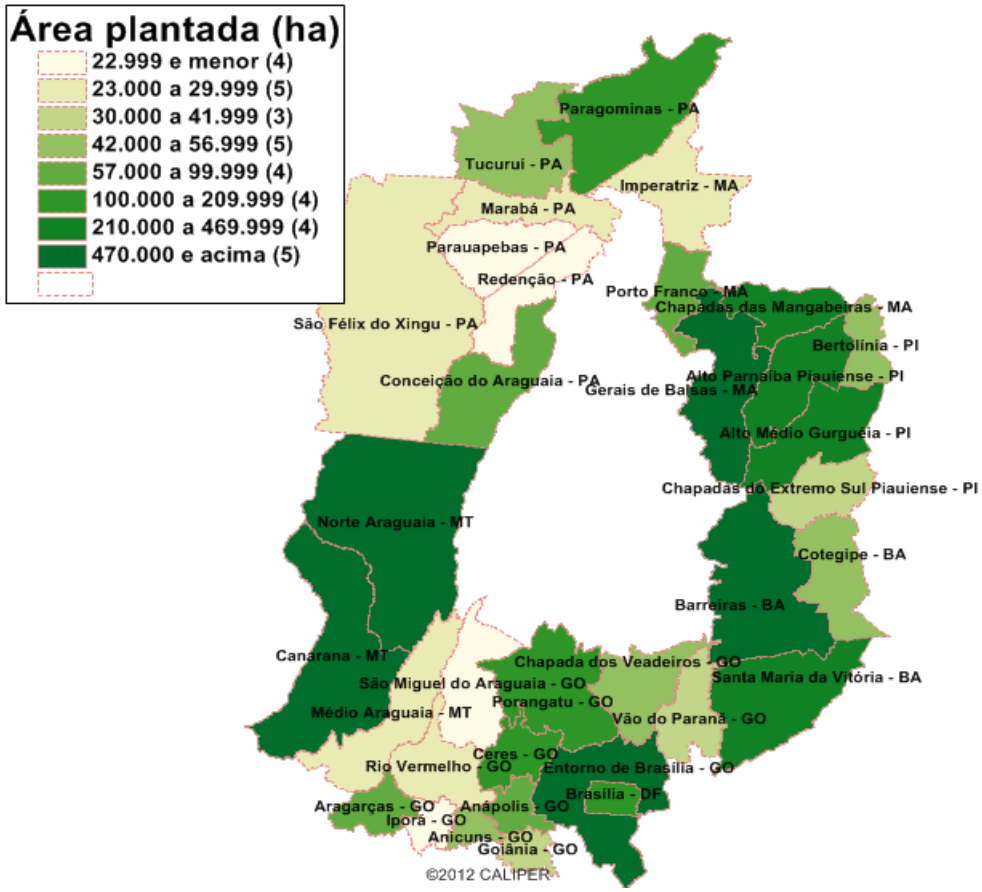
Tabela 3.22- Principais lavouras temporárias por microrregião do entorno

Microrregião	Cana-de-açúcar	Mandioca	Milho	Soja
Tucuruí - PA	7.800	152.695	33.610	
Paragominas - PA	**890.000**	**136.372**	**161.938**	**262.538**
São Félix do Xingu - PA	1.600	40.025	53.106	12.000
Parauapebas - PA		73.460	33.475	1.620
Marabá - PA	4.650	110.816	32.647	1.350
Redenção - PA	4.028	59.890	52.942	2.663
Conceição do Araguaia - PA	6.600	35.100	38.567	128.010
Imperatriz - MA	53.869	4.251	49.308	10.002
Porto Franco - MA	**451.999**	6.251	59.047	84.910
Gerais de Balsas - MA	404	10.734	**642.019**	**890.572**
Chapadas das Mangabeiras - MA	**1.075.656**	10.312	**232.812**	**375.561**
Alto Parnaíba Piauiense - PI	6.935	6.563	**369.347**	**677.614**
Bertolínia - PI	720	3.244	22.062	58.592
Alto Médio Gurguéia - PI	23.250	5.845	53.507	166.753
Chapadas do Extremo Sul Piauiense	700	2.688	3.098	12.087
Barreiras - BA	53.469	15.397	**1.194.590**	**2.290.614**
Cotegipe - BA	307.479	46.520	26.396	
Santa Maria da Vitória - BA	**416.400**	124.600	**252.584**	**467.919**
Norte Araguaia - MT	600	47.320	**481.285**	**1.087.411**
Canarana - MT	9.495	20.671	**1.566.499**	**2.391.843**
Médio Araguaia - MT	1.875	3.150	54	59.544
São Miguel do Araguaia - GO	490	1.236	6.473	38.724
Rio Vermelho - GO		360	13.159	35.418
Aragarças - GO	274.470	8.945	20.567	137.131
Porangatu - GO	417.845	5.032	65.419	248.758
Chapada dos Veadeiros - GO	4.994	7.299	77.332	80.860
Ceres - GO	**7.251.509**	12.785	77.602	48.148
Anápolis - GO	**1.751.930**	29.085	133.722	67.533
Iporá - GO	51.420	10.348	8.391	12.401
Anicuns - GO	**1.696.003**	4.750	36.890	34.122
Goiânia - GO	155.650	17.130	69.710	72.168
Vão do Paranã - GO	4.500	1.999	53.364	39.650
Entorno de Brasília - GO	**2.898.980**	27.720	**1.227.420**	**1.244.981**
Brasília - DF	40.368	20.189	420.636	152.250

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Lav_temp quant microeg 2013-2.xlsx

Já a Figura 3.10 ressalta as áreas plantadas de lavouras temporárias das microrregiões do entorno. Duas regiões se destacam com mais de um milhão de hectares plantados: Barreiras e Canarana (1,4 e 1,2 milhões, respectivamente), com ocupações das respectivas áreas geográficas de 26,6 e 19,3%. O destaque em termos de ocupação da área geográfica, entretanto, é Brasília, com 23,3%, em que pese sua extensão e outros usos do solo. No extremo oposto estão São Félix do Xingu, São Miguel do Araguaia, Médio Araguaia, Parauapebas e Imperatriz, com apenas 0,2, 0,7, 0,8, 0,8 e 0,9% de ocupação, respectivamente.

Figura 3.10- Áreas plantadas de lavouras temporárias no entorno do Tocantins



Em termos das lavouras permanentes, conforme ocorre para o Tocantins, as quantidades produzidas são substancialmente menores, não alcançando a marca de um milhão de toneladas no entorno. Nestas se destacam a banana, o mamão e a laranja, com 48, 15 e 11% da produção em toneladas. Na Tabela 3.23, apresentam-se as quantidades produzidas dessas lavouras, em 2013, para o Brasil, Tocantins e o entorno selecionado, e somente para o entorno.

Da mesma forma a área colhida de lavouras permanentes é reduzida; pouco superior a 100.000 hectares. A lavoura de banana ocupa 31% dessa área, com destaque para as microrregiões de Tucuruí e Anápolis (7.860 e 5.001 hectares, respectivamente). Ainda merecem nota a área destinada à lavoura de café em Barreiras (9.715 hectares), cacau em Tucuruí (8.665 hectares), mamão em Barreiras e Santa Maria da Vitória (988 e 1.182 hectares) e laranja em Anápolis e Goiânia (1.828 e 1.134 hectares, respectivamente).

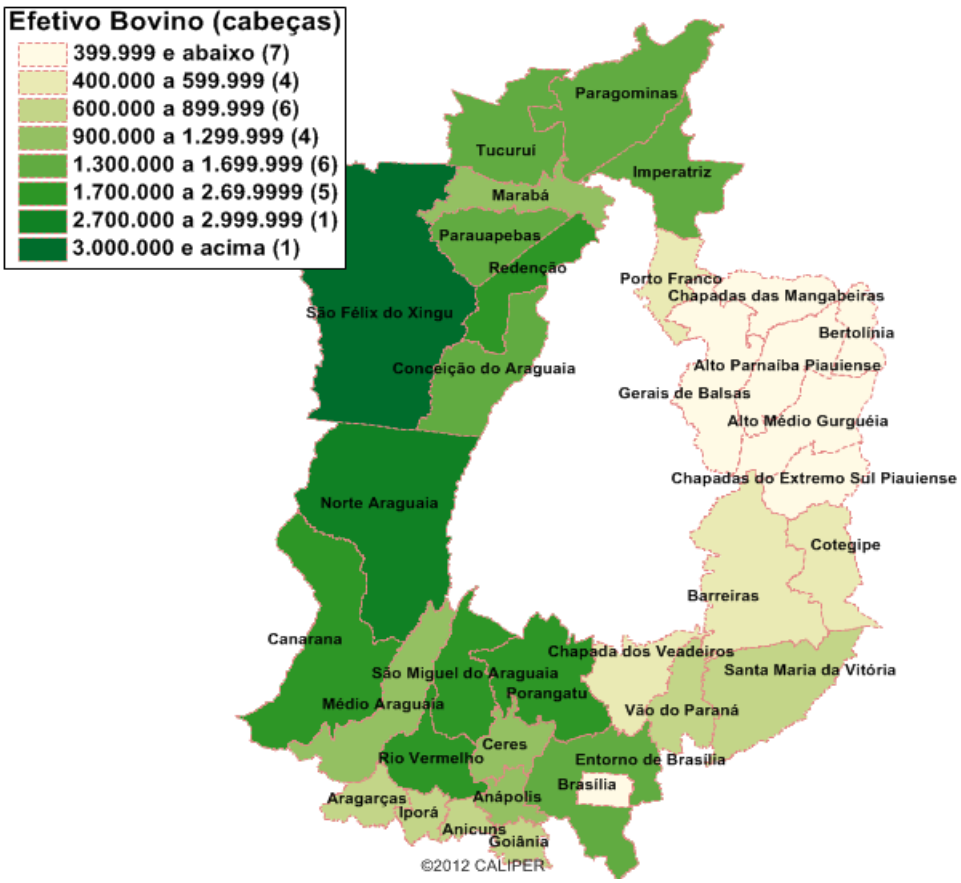
Tabela 3.23- Quantidades produzidas nas lavouras temporárias em 2013

Lavoura permanente (t)	Brasil	TO e Entorno	Entorno
Total	42.254.479	955.165	906.912
Banana (cacho)	6.892.622	461.548	432.192
Mamão	1.582.638	139.682	139.429
Laranja	17.549.536	102.060	100.074
Coco-da-baía	2.813.211	67.732	54.382
Café (em grão) Total	2.964.538	36.777	36.777
Limão	1.169.370	24.401	24.043
Tangerina	937.819	22.414	22.227
Borracha (látex coagulado)	309.541	21.026	20.339
Manga	1.163.000	19.730	19.210
Maracujá	838.244	15.661	14.748
Palmito	106.418	11.146	11.146
Goiaba	349.615	11.142	11.142

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Lav_perm quant microeg 2013-2.xlsx

Em termos do rebanho bovino, o entorno dispunha, em 2013 de um efetivo de 37 milhões de cabeças, 17,4% do efetivo nacional. Microrregiões que não se destacavam na lavoura temporária agora despontam como as de maior expressão na pecuária, tais como São Félix do Xingu, Norte Araguaia, São Miguel do Araguaia, Redenção, Porangatu e Rio Vermelho; todas com mais de 1,8 milhão de cabeças. Figura 3.11 ressalta os efetivos bovinos por microrregião.

Figura 3.11- Efetivo bovino no entorno do Tocantins



Dados básicos: Pesquisa Pecuária Municipal – IBGE, 2013. Arquivo Rebanho microreg 2013.xlsx

Em termos das agroindústrias relevantes para o processamento da produção agropecuária, encontram-se na região do entorno nove plantas de processamento de soja, ativas em 2014. A Tabela 3.24 alinha essas unidades e os respectivos municípios de localização.

Tabela 3.24- Plantas de processamento de soja localizadas no entorno

	Empresas	Localização da Unidade / Planta	UF	Processo de Extração	Oleaginosas Processadas	Situação da Unidade 2014
1	Bunge	Luís Eduardo Magalhães	BA	Solvente	Soja	Ativa
2	Cargill	Barreiras	BA	Solvente	Soja	Ativa
3	Olvebasa*	Barreiras	BA	Solvente	Soja	Ativa
4	Brejeiro	Anápolis	GO	Solvente	Soja	Ativa
5	Bunge	Luziânia	GO	Solvente	Soja	Ativa
6	Granol	Anápolis	GO	Solvente	Soja	Ativa
7	Algar Agro	Porto Franco	MA	Solvente	Soja	Ativa
8	Araguassú	Porto Alegre do Norte	MT	Solvente	Soja	Ativa
9	Bunge	Uruçuí	PI	Solvente	Soja	Ativa
Fonte: ABIOVE						

Já para as indústrias de processamento da produção pecuária, encontram-se na região do entorno 12 plantas frigoríficos exportadores de carne, ativos em 2014. A Tabela 3.25 alinha essas unidades e os respectivos municípios de localização, bem como os dois estabelecimentos do Tocantins.

Tabela 3.25- Frigoríficos exportadores de carne localizados no entorno

	Município	Estabelecimento	Estado
1	ANÁPOLIS	JBS S/A	GO
2	GOIANÉSIA	MINERVA S. A.	GO
3	GOIÂNIA	JBS S/A	GO
4	GOIANIRA	MFB MARFRIG FRIGORIFICOS BRASIL S. A.	GO
5	GOIÁS	RODOPA EXPORTAÇÃO DE ALIMENTOS E LOGÍSTICA LTDA	GO
6	MOZARLANDIA	JBS S/A	GO
7	PIRENÓPOLIS	FRIGORIFICO MERCOSUL S/A - MARFRIG	GO
8	ÁGUA BOA	JBS S/A	MT
9	BARRA DO GARÇAS	JBS S/A	MT
10	MARABÁ	JBS S/A	PA
11	REDENÇÃO	JBS S/A	PA
12	SANTANA DO ARAGUAIA	JBS S/A	PA
13	ARAGUAÍNA	MINERVA S. A.	TO
14	GURUPI	COOPERFRIGU	TO
Fonte: Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes - Abiec			

4. Aspectos Ambientais Relevantes

O Estado do Tocantins possui várias Unidades de Conservação de âmbito Federal e Estadual. As unidades de conservação podem ser classificadas em duas categorias: a) uso sustentável; b) proteção integral. As unidades de conservação de uso sustentável são constituídas por áreas públicas e/ou privadas e visam disciplinar o processo de uso e ocupação da terra, bem como promover a proteção dos recursos naturais de modo a assegurar o bem-estar das comunidades humanas que aí residem, resguardar as condições ecológicas locais e manter paisagens e atributos culturais relevantes. As atividades produtivas como agricultura e pecuária são asseguradas a cada proprietário em consonância com o Plano de Manejo da Unidade. As unidades de conservação de proteção integral são constituídas exclusivamente por áreas públicas e têm por objetivo à preservação integral de ambientes naturais com características de grande relevância ecológica, beleza cênica, cultural, educativo e recreativo. Nessas áreas são vedadas quaisquer modificações ambientais e a interferência humana direta. (SEPLAN, 2012a, pg. 56)

No território tocantinense as unidades de conservação na categoria uso sustentável totalizam 25.797,0 km^2 (9,3% da área do Estado). Além dessas unidades já elencadas, indicam-se outras nove unidades de conservação de uso sustentável de domínio federal, totalizando 54,8 km^2. Na categoria Proteção Integral as unidades somam 16.011,5 km^2, equivalente a 5,7% da área do Estado, a saber: (a) Monumento Natural Cânions e Corredeiras do Rio Sono, de domínio federal; (b) Monumento Natural das Árvores Fossilizadas, (c) Parque Estadual do Cantão, (d) Parque Estadual do Jalapão, (e) Parque Estadual do Lajeado, de domínio estadual; (f) Parque Nacional do Araguaia, (g) Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba, e (h) Estação Ecológica da Serra Geral do Tocantins, de domínio federal. (apud. SEPLAN, 2012a, pg. 57)

Criado no âmbito do Zoneamento Ecológico-Econômico do Norte do Estado do Tocantins, o Corredor Ecológico Tocantins-Araguaia, representa 1,59% da superfície estadual. Já as áreas indígenas no Tocantins totalizam 19.968,54 km^2, equivalentes a 7,2% do Estado do Tocantins: (a) Área Indígena Apinayé, (b) Terra indígena Parque do Araguaia, (c) Área Indígena Kraolândia, (d) Área Indígena Xambioá, (e) Área Indígena Xerente, (f) Terra Indígena Funil, (g) Terra Indígena Maranduba, e (h) Terra Indígena Krahô Kanela. Na Figura 4.1 estão situadas espacialmente as Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Estado do Tocantins. A Tabela 4.1 e 4.2 resume os quantitativos das unidades de conservação e terras indígenas segundo as fontes disponíveis.

Tabela 4.1- Quantitativos das unidades de conservação no Tocantins

Tipo de áreas de conservação	Área (km2)	% da área de TO
Uso sustentável	25.797,00	9,29
Uso sustentável domínio federal	54,80	0,02
Proteção integral	16.011,50	5,77
Corredor ecológico Tocantins-Araguaia	4.415,76	1,59
Áreas indígenas	19.968,54	7,19
Subtotal de áreas de conservação	***66.247,60***	***23,85***
Área do Estado	277.720,52	100,00

Fonte: SEPLAN, 2012a (conforme o texto)

Figura 4.1- Unidades de Conservação e Terras indígenas

Dados básicos: Apas (unidades de conservação, áreas prioritárias e potenciais para conservação ambiental, corredor ecológico, terras indígenas. ESRI Shapefile). Seplan.to.gov.br/Portal/governo/geo /bases-vetoriais.

Tabela 4.2- Quantitativos das unidades de conservação no Tocantins

Unidade de conservação	Área (km2)
APA instalada	22.939,3
APA instalada / Área prioritária para implantação de UC de proteção integral	77,9
APA potencial	4.890,7
Área prioritária para implantação de UC de proteção integral	21.796,5
Corredor Ecológico	4.347,8
Estação Ecológica	6.401,4
Monumento Natural	292,8
Parque Estadual	2.690,9
Parque Nacional	6.721,8
Reserva Extrativista	91,2
Reserva Indígena	77,1
Terra Indígena	20.161,4
Terra Indígena / APA instalada	5,6
Total de área das unidades de conservação	**90.494,6**
Total de área das unidades de conservação implantadas	**63.807,4**
Área do Estado	277.720,5
% área das unidades de conservação/ área do Estado	**32,6**
% área das unidades de conservação implantadas/ área do Estado	**23,0**
Dados básicos: Apas (shapefile - bases vetoriais - SEPLAN-TO)	

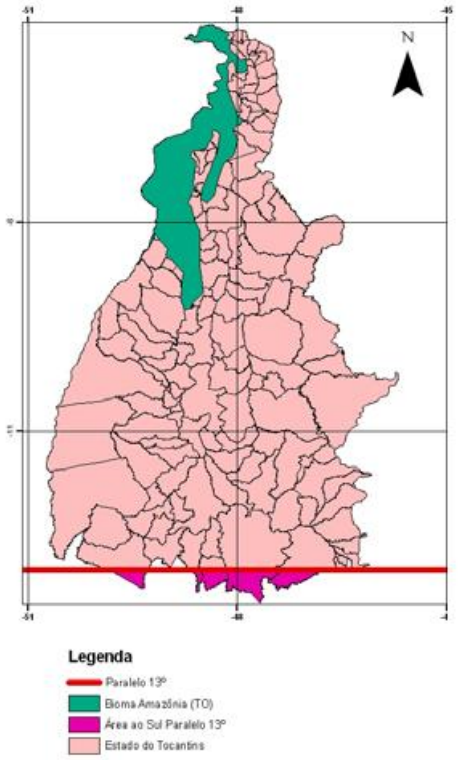
Confirma-se, assim, que cerca de 23% da área do Tocantins é destinada a unidades de conservação, podendo esse percentual se ampliar para cerca de 33%, em se implantando as áreas já indicadas para unidades de conservação de proteção integral e áreas de APAs potenciais.

Ademais, todos os imóveis rurais devem manter áreas com cobertura vegetal nativa como reserva legal – RL, além das áreas de preservação permanentes – APP. No Tocantins, nas regiões localizadas ao norte do paralelo 13º S, que define a Amazônia Legal (que abrangem praticamente todo o Estado), a área de reserva legal deve atender os seguintes percentuais mínimos: 80% nos imóveis situados em áreas de florestas; 35% nos imóveis situados em áreas de cerrados; 20 % nos imóveis situados em áreas de campos gerais. (Lei 12.651/2012, art. 12)

Na Amazônia Legal, os percentuais de Reserva Legal podem ser reduzidos para 50% nos casos de recomposição quando os municípios tiverem mais de 50% das áreas ocupadas por unidades de conservação públicas e por terras indígenas homologadas. Os Estados da Amazônia Legal que tiverem Zoneamento Ecológico e Econômico aprovado e mais de 65% de seus territórios ocupados por unidades de conservação regularizadas e por terras indígenas homologadas a Reserva Legal pode ser reduzida para 50%. (Lei 12.651/2012, art. 12).

Segundo o IBGE (2004; apud Santana, 2009), o bioma Amazônia abrange aproximadamente 8,9% do território do estado do Tocantins. A Figura 4.2 mostra a localização do paralelo 13º S, bem como do bioma Amazônia no Tocantins, que compreende parcialmente terras de 38 municípios do Estado.

Figura 4.2- Paralelo 13º S e bioma Amazônia no Tocantins



Fonte: IBGE (2004; apud Santana, 2009)

Nesse ambiente, sete municípios estão com suas terras completamente inseridas no bioma Amazônia (Arapoema, Bernardo Sayão, Esperantina, Itaporã do TO, Santa Fé

do Araguaia, São Sebastião do TO e Xambioá) (Santana, 2009). As terras localizadas ao sul do paralelo 13º S correspondem a 2,07% do estado do Tocantins, compreendendo parcialmente terras de cinco municípios (Araguaçu, Arraias, Jaú do TO, Palmeirópolis e Paranã). Já a vegetação de cerrado no Estado, no contexto da Amazônia Legal, ocupa 89% da área do Estado (NATURATINS, 2004; apud Santana, 2009).

Os 56.567 estabelecimentos agropecuários do Tocantins, por sua vez, ocupam cerca de 52% da área do Estado, ou 14,39 milhões de hectares, segundo o Censo Agropecuário do IBGE de 2006. Dessa área dos estabelecimentos, 4,4% são registradas como áreas de lavouras e 56,4% áreas de pastagens (Tabela 4.3). Em termos de área, predominam os estabelecimentos com mais de 1.000 hectares (57,4%), seguidos dos situados entre 100 e 1.000 hectares (33,5%).

Tabela 4.3- Número e área dos estabelecimentos agropecuários

		Número de estab. agropecuários (unid.)	Número de estab. agropecuários (%)	Área dos estab. agropecuários (ha)	Área dos estab. agropecuários (%)
Brasil	Menos de 10 ha	2.477.151	47,9	7.798.777	2,3
Brasil	10 a menos de 100 ha	1.971.600	38,1	62.893.979	18,9
Brasil	Menos de 100 ha	4.448.751	86,0	70.692.756	21,2
Brasil	100 a menos de 1000 ha	424.288	8,2	112.844.186	33,8
Brasil	1000 ha e mais	47.578	0,9	150.143.096	45,0
Brasil	**Total**	**5.175.636**	**100,0**	**333.680.037**	**100,0**
Tocantins	Menos de 10 ha	6.872	12,2	35.222	0,2
Tocantins	10 a menos de 100 ha	30.489	53,9	1.280.518	8,9
Tocantins	Menos de 100 ha	37.361	66,1	1.315.740	9,1
Tocantins	100 a menos de 1000 ha	15.382	27,2	4.814.156	33,5
Tocantins	1000 ha e mais	2.883	5,1	8.258.053	57,4
Tocantins	**Total**	**56.567**	**100,0**	**14.387.949**	**100,0**
Tocantins	*Área de lavouras*			*638.800*	*4,4*
Tocantins	*Área de pastagens*			*8.113.116*	*56,4*
Fonte: IBGE - Censo Agropecuário - 2006					

Já em nível municipal, há uma grande variação da ocupação da área municipal em termos do percentual desta alocado a lavouras, pastagens e matas. Tomando como referência a área dedicada a lavouras e pastagens, a média estadual é de 31,5%. Há municípios, no entanto, com menos de 2%, no limite inferior, e outros com mais de 90%.[10] Já as áreas declaradas como matas ocupam 16,7% do Estado, sendo que 63% dos municípios têm menos do que 20% de suas áreas ocupadas por matas.

Esses resultados colocam em perspectiva a questão de como se dará o processo de expansão do setor agropecuário no Tocantins. O Estado estaria dividido em terças partes, aproximadamente iguais, entre unidades de conservação, áreas de lavouras e pastagens em estabelecimentos agropecuários, e áreas de reserva legal e preservação permanente.

[10] De fato, há municípios em que a área de lavouras e pastagens reportada no Censo é superior a área do município.

5. Diagnóstico e Visão Prospectiva

A metodologia proposta para o desenvolvimento do PELT-TO parte do entendimento de que são as decisões econômicas de localização e de atividade que geram a demanda de transporte; ou seja, a demanda de transporte e serviços logísticos é uma demanda derivada. Assim, a expansão da economia nacional ou estadual resulta em aumentos na demanda por bens e serviços, enquanto as contrações econômicas resultam em reduções dessa demanda. Da mesma forma, fatores demográficos, tais como o tamanho da população, educação e características de renda, distribuição etária e emprego, influenciam o consumo e o volume de mercadorias transportadas.

Nesse sentido, o objetivo deste relatório é sistematizar as informações existentes sobre a situação socioeconômica atual do Tocantins, visando identificar os principais determinantes da demanda de transporte no Estado. Seguindo a abordagem clássica de quatro etapas, as atividades do Estado são analisadas setorialmente e espacialmente, tendo como foco o atendimento à primeira etapa dessa abordagem, qual seja a geração de demanda de transporte. Ou seja, busca-se determinar os volumes nas origens ou destinos de mercadorias, em função dos usos da terra e outros fatores sociais e econômicos, bem como identificar os fatores que possam conferir dinamismo às atividades socioeconômicas, para fins da elaboração de cenários prospectivos futuramente.

Em termos gerais, há que se ressaltar as evoluções da população e do PIB estadual, que sempre superaram a média nacional. Em particular, o forte desempenho do PIB tocantinense, desde a implantação do Estado, permitiu que o produto do Tocantins mais do que quintuplicasse de tamanho, enquanto o país cresce apenas 81% no período 1989 a 2012. Cumpre observar que esse desempenho pode ser mantido ou até ampliado a partir da maturação dos projetos logísticos em implantação.

Nesse sentido, o desempenho de médio e longo prazos do Tocantins pode-se beneficiar da evolução favorável dos indicadores de desenvolvimento humano, em especial de educação. Sabe-se que ganhos de produtividade são elementos chave para alavancar o crescimento econômico. Para tanto, o melhor aproveitamento do capital humano é impulsionado pelo nível educacional e condições de vida da população. Conforme visto, foi excelente desempenho do Tocantins nas últimas duas décadas, em relação à evolução do seu IDHM. De fato, saindo da antepenúltima posição estadual, em 1991, o Estado alcança a 14ª posição em 2010, já bem próximo do IDHM médio nacional. Essa significativa evolução ocorreu principalmente pelos progressos alcançados na dimensão da educação. O índice dessa dimensão evoluiu de 0,155, em 1991, para 0,624, em 2010, praticamente encostado na média nacional de 0,637.

Não obstante esse desempenho anterior e potencial, muitas vezes as projeções oficiais tendem a homogeneizar e aproximar quando da projeção de desempenhos regionais. Por exemplo, as projeções oficiais, em que se baseia o planejamento de transportes no Brasil, apontam para a convergência de taxas de crescimento regionais e nacionais. No caso do Tocantins, essa expectativa pode ser observada na taxa esperada de 3,44% ao ano, no período 2025 – 2030, ante 3,36% da taxa brasileira. Em termos de participação no PIB nacional, o Tocantins avançaria de 0,44% em 2010 para uma média de 0,47% no período 2010 – 2030, conforme a Tabela 5.1.

Tabela 5.1- Projeção da evolução do PIB por estado e região – PNLT

UF/Região		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
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%
NORDESTE	483.484	583.451	707.404	845.510	998.185	3,83	3,93	3,63	3,38	13,15%	13,32%
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%
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%
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**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT. Relatório Final - Brasília, setembro/2012

Em termos de população, observa-se, a partir de 1970, a continuidade da queda da taxa de mortalidade. Não obstante, a dinâmica populacional passa a ser comandada pelo maior declínio da taxa de natalidade. Assim, o país converge atualmente para taxas anuais de crescimento populacional próximas de 1%. O Tocantins vivencia a mesma convergência, mantendo, porém, valores expressivamente superiores às médias nacionais. Nesse sentido, são atuantes as forças migratórias para o Estado, atraídas pelos investimentos da própria implantação do novo estado, bem como pelo aumento da acessibilidade regional. As projeções oficiais, contudo, apontam taxas de crescimento populacional do Tocantins inferiores às nacionais.

Tabela 5.2- Projeção da evolução da população por estado e região – PNLT

UF/Região		População				Variação % aa por Período				% s/Total Brasil	Contribuição 2010 a 2030
	2010	2015	2020	2025	2030	2010-2015	2015-2030	2020-2025	2025-2030	2010	2010-2030
Tocantins	**1.383.445**	**1.447.257**	**1.498.261**	**1.533.505**	**1.560.038**	**0,91**	**0,7**	**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	0,7	0,51	8,32%	9,62%
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%
SUDESTE	80.364.410	84.251.146	87.239.196	89.303.977	90.858.372	0,95	0,7	0,47	0,35	42,12%	40,30%
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%
CENTRO-O.	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**	**100,00%**	**100,00%**

Fonte: Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT. Relatório Final - Brasília, setembro/2012

As projeções contidas no PNLT estão em claro conflito com a análise dos dados de desempenho, do Tocantins, apresentada nas seções anteriores. Essa observação evidencia, em termos dos PELT-TO, a necessidade de se desenvolver alternativa de prognóstico para o desenvolvimento do Estado.

Em termos da distribuição da população verifica-se que rede urbana do Estado do Tocantins é muito concentrada, porém com extensos vazios demográficos em seu território. Grosso modo, a rede urbana concentra-se no sentido norte-sul, ao longo do eixo da Rodovia Transbrasiliana (BR-153), implantada na década de 1950, onde se situam várias importantes cidades, nas quais também se concentram os maiores valores absolutos do PIB municipal.

Cabe ainda destacar a importância do setor agropecuário e da agroindústria como os elementos determinantes do dinamismo econômico estadual. Em termos da distribuição do valor adicionado bruto – VAB, por setor de contribuição, a agricultura tem peso três vezes maior do que a referência nacional, representando 16,3% do VAB do Tocantins.

Em termos de evolução, é exuberante desempenho da produção de soja. De fato, partindo da base de 1990=100, o indicador de produção da soja quase alcança 4500,

em 2013. Observe-se que essa produção ocorre ainda com forte concentração espacial, o que indica seu amplo potencial de desenvolvimento a partir do estágio atual. São notáveis também as evoluções das produções de abacaxi, cana-de-açúcar e melancia.

Da mesma forma, na indústria da transformação predominam os setores a jusante das cadeias de transformação de produtos agropecuários, tais como frigoríficos, etanol, biodiesel. Há também forte expectativa em termos de expansão da indústria extrativa.

Pela importância dos recursos naturais na determinação das atividades do Estado e, em especial, na sua competitividade e potencial de evolução, o relatório dá especial destaque à análise da cobertura e potencialidade de uso da terra. Os fatores aqui destacados serão instrumentais no desenvolvimento de cenários para os Estado. Ressaltam-se os potenciais de ampliação da fruticultura e de implantação de projetos de silvicultura no Estado, estes em particular potencializados pela oferta de novos arranjos logísticos competitivos.

Considerando o cenário tendencial para as microrregiões, desenvolvido para o PNLT, integrado ao cenário nacional, foram obtidas projeções de crescimento microrregionais, consistentes com as projeções nacionais. Para o Tocantins, considerando-se todo o horizonte de avaliação (2010-2030), projetam-se taxas relativamente homogêneas. Em função da tipologia das microrregiões, baseada nas características da produção com maior contribuição ao crescimento microrregional, identificam-se as categorias que apresentam maior contribuição à taxa de crescimento de cada microrregião, sendo predominantes no Tocantins os recursos naturais (Miracema do Tocantins, Rio Formoso e Jalapão); serviços privados (Araguaína e Gurupi); e serviços públicos (Porto Nacional e Bico do Papagaio); e os produtos industriais com baixa intensidade tecnológica (Dianópolis). As expectativas de crescimento são apresentadas na Tabela 5.3 e, mais uma vez, a homogeneidade das projeções contrasta com o desempenho observado nessas regiões, no passado recente.

Tabela 5.3- Taxas projetadas de crescimento do PIB por microrregião

	PIB Microrregional				PIB Microrregional - Taxa de crescimento médio anual					
Microrregião	**2011**	**2015**	**2019**	**2023**	**2002-2007**	**2008-2011**	**2012-2015**	**2016-2019**	**2020-2023**	**2002-2023**
Bico do Papagaio	375	419	469	519	2,75	3,02	2,78	2,85	2,56	2,79
Araguaina	999	1.109	1.257	1.408	2,75	2,80	2,65	3,19	2,88	2,85
Miracema do Tocantins	538	603	675	747	2,57	3,07	2,86	2,87	2,57	2,78
Rio Formoso	442	489	545	601	2,41	2,87	2,60	2,74	2,46	2,60
Gurupi	501	564	645	727	2,97	3,23	3,01	3,40	3,04	3,12
Porto Nacional	1.309	1.417	1.613	1.805	5,04	1,76	2,00	3,29	2,85	3,08
Jalapao	146	168	188	207	3,23	3,61	3,53	2,83	2,52	3,15
Dianopolis	329	367	411	454	2,52	2,98	2,81	2,81	2,54	2,72

Fonte: Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT. Relatório Final - Brasília, setembro/2012

Em termos do encaminhamento do PELT-TO, o diagnóstico aqui apresentado identifica os setores mais relevantes que deverão ser objeto de detalhamento de suas cadeias logísticas e de distribuição, nas atividades de levantamento de dados de comércio, inclusive com o exterior. Essa atividade também deverá complementar os dados de atração de cargas para o Tocantins, principalmente dos setores de comércio de produtos que atendem a população em geral. Por outro lado, a análise espacial das atividades socioeconômicas do Estado contribui para a atividade de definição das zonas de tráfego. Estas representam agregações espaciais das várias origens e destinos dos deslocamentos realizados no sistema de transportes de interesse para o estudo, de forma condizente com o nível de agregação e de análise pretendido,

principalmente através da identificação dos principais polos de geração e atração de cargas para as situações atual e potencial.

Referências do Capítulo I

Almeida, C. O. *Peso médio do abacaxi no Brasil*. Bahia Agríc. v.6, n.3, nov. 2004.

Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud, 2013. Site visitado em janeiro 2014. http://www.atlasbrasil.org.br/.

ESTUDO DA DINÂMICA DA COBERTURA E USO DA TERRA DO ESTADO DO TOCANTINS 1990/2000/2005/2007. DINÂMICA DO TOCANTINS. Volume I. Palmas, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Mapa dos biomas do Brasil*. Escala 1: 5.000.000. 2004.

McKinsey Global Institute Report. Urban world: *Mapping the economic power of cities*. March 2011. Sítio de acesso http://www.mckinsey.com/insights/urbanization/urban_world

NATURATINS. Instituto Natureza do Tocantins. *Mapa de uso e cobertura vegetal do estado do Tocantins, 2004*.

Reis, E., M. Pimentel, A. Alvarenga. *Áreas mínimas comparáveis para os períodos intercensitários de 1872 a 2000*. www.ipeadata.gov.br/doc/AMC-1872-2000.doc. Ipea, 2007.

Santana, Helena. Marilusa Lacerda, Rodrigo Studart Corrêa, Carlos Sérgio Gomes, Patrícia Maurício Campos. *Espacialização das propriedades rurais licenciadas no estado do Tocantins em três ambientes distintos em relação ao percentual destinado à reserva legal*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 4327-4332.

Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN). 1999. ZEE - *Uma indicação de potencial do uso das terras do Tocantins*. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Palmas: Seplan/DZE. 14p. il.

Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan, 2012a). Diretoria Geral de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. *Estudo da Dinâmica da Cobertura e Uso da Terra do Estado do Tocantins*. Dinâmica do Tocantins. Escala 1:100.000. Palmas: Seplan/DZE, 2012. vol. I. Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges.

Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (SEPLAN). 2012b. Superintendência de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). *Base de Dados Geográficos do Tocantins* - atualização 2012. Palmas, SEPLAN/DZE, janeiro/2012. CD-ROM. (Atualização de arquivos em escala 1:1.000.000 da Base de Dados Geográficos do Tocantins). Organizado por Rodrigo Sabino Teixeira Borges e Paulo Augusto Barros de Sousa.

Tocantins, 1988. *Criação do Estado do Tocantins - 1988*. Disponível em: http://cultura.to.gov.br/conteudo.php?id=95. Acesso: janeiro/2015.

Tocantins, 2013. *Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais*. DNIT/MT. Disponível em http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/planejamentorodoviario.

Capítulo II

Caracterização do Sistema Logístico Atual

1. Objetivos e Conteúdo

Este capítulo contém um diagnóstico da atual situação do sistema logístico do Tocantins, assim como dos corredores intermodais que interligam o Estado aos portos marítimos e aos polos econômicos das demais regiões brasileiras, incluindo dentre outros, os seguintes aspectos:

- Descrição da infraestrutura logística relevante;
- Análise dos serviços de transporte de carga;
- Análise comparativa dos custos de transporte;
- Análise do marco institucional e regulatório.

Tem também como finalidade reunir elementos para a montagem inicial de uma rede multimodal de transporte georreferenciada em programa computacional especializado em planejamento de transporte e análise geográfica. Nessa rede, cada elemento relevante passa a ser representado por uma ligação (*link*) referenciada espacialmente e associada a atributos pertinentes, tais como custo, tempo, distância, velocidade, capacidade.

No que se segue, apresenta-se uma breve visão da evolução dos transportes com foco nas instituições que propiciaram o avanço da infraestrutura e da organização da oferta de serviços. O objetivo é buscar compreender a evolução ocorrida com vistas a se dispor de uma visão prospectiva do que se pode esperar para as condições de ampliação da oferta de serviços nas próximas décadas. Em seguida, procede-se à caracterização da oferta de serviços dos modais de transporte. A ênfase, no caso rodoviário, é na disponibilidade e qualidade da infraestrutura, na organização do mercado de serviços e nos preços praticados (fretes). Para as ferrovias, tendo em vista que se trata ainda de um setor integrado verticalmente, há maior foco na oferta e preço de serviços, bem como nas perspectivas de expansão da malha a partir do novo modelo organizacional que vem sendo gestado pelo poder concedente para vigorar nessas expansões. Para o setor aquaviário, a caracterização abrange a cabotagem, principalmente enquanto logística alternativa às rotas internas pela Ferrovia Norte-Sul e pela Hidrovia Araguaia-Tocantins, os portos e a infraestrutura hidroviária interior. Esse bloco ainda inclui uma descrição dos aspectos relevantes das infraestruturas dutoviária e aeroportuária no Brasil. Para fins de organização da exposição, divide-se o conteúdo da caracterização acima em uma parte sobre a infraestrutura e outra sobre a oferta de serviços.

Dedica-se uma seção à análise dos determinantes da formação de preços e tarifas de transporte, por sua importância para uma maior compreensão do funcionamento e do grau de eficiência do sistema de transportes, bem como para a posterior formulação de modelos realistas de escolha modal. Apesar da importância desse tema para as novas opções logísticas que vêm sendo planejadas e implantadas, há que se notar a escassez de estudos empíricos sobre preços de transporte, no caso brasileiro. Em parte, essa escassez de estudos se explica pela natureza proprietária dos dados de fretes praticados por transportadoras em mercados desregulamentados, como também pelos limites máximos bem elásticos das tarifas nos mercados regulamentados. O interesse em examinar a estrutura dos fretes sem dúvida aumentou em função da desregulamentação e privatização de empresas de transporte

de carga em vários países do mundo, criando incentivos e abrindo a possibilidade de disputas de mercados e reestruturação de serviços em benefício de embarcadores e empresas. No caso brasileiro, essas possibilidades se ampliam, passada a fase de reorganização das concessionárias ferroviárias, a partir da disputa destas por novos serviços fora dos seus nichos de mercado usuais, bem como pela expansão da cabotagem ensejada pela redução dos custos de movimentação portuária.

Na parte final do capítulo, revisitam-se os aspectos institucionais e regulatórios dos modais de transporte. Há entendimento de que a contribuição pública mais relevante no sentido de reduzir os custos logísticos, nos próximos anos, se situa no aperfeiçoamento das instituições e da regulação do setor de transportes. Existem questões de fundamental importância para o esperado desenvolvimento de todos os modais que passam necessariamente por um aperfeiçoamento da atuação do setor público no setor.

2. Panorama Geral

Ao longo das últimas décadas vem-se consolidando um novo ciclo em que, mais uma vez, a iniciativa privada é chamada a participar da oferta de serviços de infraestrutura no setor transportes. Uma das facetas importante desse ciclo é a complexidade da questão relativa à definição do papel do governo e, consequentemente, dos agentes privados, dado o atual estágio de desenvolvimento do setor transportes, a capacidade de financiamento privado e a diversidade de oportunidades e situações que se apresentam.

Em primeiro lugar, ressalta-se que as características econômicas do setor transportes o tornam um alvo natural para a intervenção governamental, seja através da propriedade e operação direta, como no passado e ainda no presente, ou através da regulação da atividade privada no setor, que agora se amplia. Reconhece-se que o setor é particularmente difícil de ser regulado de acordo com o interesse público. Com efeito, os antigos sistemas regulatórios falharam ao lidar com o problema central que surge em transportes e em outros setores de infraestrutura (tais como, de telecomunicações, energia elétrica e serviços postais): a mistura de elementos competitivos e monopolísticos na oferta. Na verdade, em países em que o setor privado já vem atuando na oferta desses serviços, a regulação inadequada desse conflito sufocou a competição na provisão de serviços, restringido os benefícios das economias de densidade e escopo, retardado a inovação, levando a serviços ineficientes e prejudicado o interesse público; ou proporcionou a poucos agentes privados a oportunidade de ganhos financeiros extraordinários.

Outro aspecto fundamental da atuação pública é estabelecer condições adequadas, transparentes e estáveis para a atuação privada, visando a atrair novos agentes e recursos financeiros para a expansão da capacidade do setor. Passada a atual fase de privatizações de ativos existentes, em que os riscos de mercado são relativamente pequenos, e os riscos de implantação ou construção quase inexistentes, o sucesso de novos projetos (“*greenfield projects*”) vai depender essencialmente do correto desempenho público. Em particular, os novos projetos em transportes parecem exigir condições de atratividade diferenciadas, vis-à-vis os setores de energia e telecomunicações. Isso, por seu turno, coloca um ônus adicional para a estruturação dos projetos, principalmente no tocante ao estabelecimento de garantias adequadas para os investidores. Estas podem reduzir substancialmente o retorno esperado exigido dos projetos e, consequentemente, o preço dos serviços a serem ofertados.

É nesse contexto que os novos projetos que estão sendo propostos para o Brasil, e que afetam particularmente o Estado do Tocantins, estão sendo desenvolvidos. Assim, torna-se fundamental entender os caminhos percorridos até o entendimento das atuais políticas públicas voltadas para o setor.

3. Desenvolvimento dos Transportes no Brasil

3.1- Breve Histórico

É propício situar o momento em que o País se encontra em termos do desenvolvimento institucional do setor transportes, a partir da compreensão dos ciclos históricos percorridos, principalmente nas últimas décadas.

Concomitantemente ao processo de industrialização brasileira, consolidado no transcorrer do século XX, o Brasil viveu um período de intenso crescimento da demanda de transporte inter-regional. As relações de comércio das regiões periféricas, menos industrializadas, foram gradativamente se voltando principalmente para a região Sudeste, em detrimento do comércio internacional. Floresceu também o comércio intrarregional entre os estados do Sudeste e do Sul do País.

A contrapartida do lado da oferta a esse aumento vigoroso da demanda de transportes tem sua linha mestra dada pelos maciços investimentos públicos no setor. De fato, até meados da década de 1960, mais da metade dos recursos investidos pelo governo e empresas estatais eram dirigidos para os transportes; e até o final da década de 1970 essa fração era cerca de um terço. Esses investimentos, do pós-guerra (a Lei Joppert, que cria o Fundo Rodoviário Nacional, data de dezembro de 1945) até meados da década de 1960, foram concentrados na implantação da malha rodoviária nacional. A motivação para a integração dos mercados regionais, a partir da industrialização da Região Sudeste, norteou essa expansão, enquanto que o sistema ferroviário já tinha seu traçado definido anteriormente, orientado preponderantemente para atender o mercado exportador de bens primários.

Após a primeira crise do petróleo, o governo federal passa a dar mais ênfase para o desenvolvimento dos modos ferroviário e hidroviário. Mais recursos foram destinados à construção e à reconstrução da malha ferroviária, aos terminais portuários de minérios e grãos, bem como ao desenvolvimento da marinha mercante brasileira.

Muitos dos ambiciosos projetos lançados nessa época, no entanto, perderam continuidade com a crise macroeconômica que se seguiu, no início da década de 80. Paralelamente à drástica queda do crescimento econômico e dos investimentos, o setor transportes foi cada vez menos aquinhoado na distribuição dos recursos destinados à infraestrutura básica. A necessidade de controlar a inflação, por outro lado, levou à adoção de rígidos controles de preços e tarifas públicas, bem como à desvinculação de impostos e taxas, com a consequente redução da capacidade de manutenção do patrimônio em todos os subsetores de transporte. A deterioração setorial também se estendeu do patrimônio físico para o aparato institucional governamental, que não se reestruturou para lidar com as novas questões e desafios setoriais, advindos das mudanças de prioridades e de forma de atuação governamental em curso na década de 1990, a partir das novas definições constitucionais de 1988, destacando-se:

a. a descentralização administrativa do nível federal para o estadual, e deste para o municipal;

b. a redução da participação do estado nas atividades produtivas e em investimentos em infraestrutura básica, com aumento da participação privada, conduzindo a uma maior tecnificação dos projetos e análises de viabilidade;

c. a reestruturação da regulação econômica, e a intensificação da regulamentação social e ambiental das atividades produtivas;

d. a permanência da estabilidade de preços, favorecendo as decisões logísticas baseadas nos custos de produção e transporte vis-à-vis custos financeiros;

e. a consolidação da abertura da economia, com impactos na estrutura e no nível do comércio exterior e pressões para aumento de produtividade e redução de custos;

f. a eventual reforma das estruturas fiscais em todos os níveis de governo, com ampliação da base tributária, redução de alíquotas, aumento da fiscalização e maior seletividade na concessão de subsídios.

Atualmente, o setor ferroviário encontra-se, de certa maneira, num terceiro ciclo de evolução institucional. O primeiro teria sido das origens do setor no Brasil, no qual as primeiras estradas de ferro foram financiadas, entre outros, por capital privado inglês, entre 1852 e 1900, através de concessões do Governo e garantias de taxas atraentes de retorno sobre o capital. No estado de São Paulo, os cafeicultores financiaram suas próprias estradas de ferro, com exceção da EF Santos - Jundiaí ou São Paulo Railways, a “Inglesa” que ficou com o monopólio do transporte para a descida da Serra do Mar.

O segundo ciclo percorreu um processo de nacionalização das ferrovias. As novas implantações já passaram a ser financiadas por empréstimos estrangeiros garantidos pelo Tesouro. Em 1929, o Estado já era dono de 67% das companhias ferroviárias brasileiras e responsável pela administração de 41% da rede,

A criação da RFFSA, através da Lei 3.115, de 1957, delimitaria o início da fase de plenitude e estabilidade desse segundo ciclo. Nessa ocasião, se outorga a essa empresa o mandato para sanear as perdas financeiras, responsáveis por perto de 90% do déficit público brasileiro, acumuladas pelas ferrovias sob administração pública. A criação da FEPASA através da Lei estadual 10.410, de 1971, normaliza a contribuição do Estado de São Paulo em relação à manutenção de serviços antieconômicos e absorve encargos previdenciários de empregados estatutários, encerando praticamente a atuação privada na prestação desse serviço público.

A crise dos anos 80 gesta o início do terceiro ciclo: o de desestatização do setor ferroviário. Os passos iniciais se dão pelo Decreto-lei 2.178, de 1984, que transfere para o Tesouro federal as dívidas da RFFSA, gerados principalmente pelos investimentos realizados na década anterior, e lança as bases para a criação da Cia. Brasileira de Trens Urbanos, que absorve as divisões de transporte de passageiro de subúrbio, da RFFSA, que eram fortemente deficitárias. A separação dos serviços de carga e passageiros, a imputação do ônus de serviços antieconômicos à União e a almejada liberdade tarifária, são o prenúncio dessa nova fase que tem importante marco no Decreto 473, de 1992, que inclui a RFFSA no Programa Nacional de Desestatização.

A inclusão da RFFSA no Programa Federal de Desestatização abriu a oportunidade de rever o funcionamento do sistema ferroviário brasileiro, em particular sua

regulamentação. Essa reestruturação do sistema ferroviário federal, no transporte de carga, é devidamente caracterizada e discutida na seção sobre o marco regulatório do setor transportes.

A história portuária brasileira foi também caracterizada por um estreito relacionamento com o poder público. Por ser a porta quase exclusiva de entrada e saída de mercadorias, do comércio exterior, a atividade portuária vê seu escopo de relações e sua complexidade fortemente ampliados. O grande marco inicial da atividade portuária comercial, no Brasil, deu-se em 1888, quando foi outorgada a concessão do porto de Santos a investidores privados, por 90 anos. Este viria a se tornar o maior porto brasileiro, em termos de valor econômico da movimentação portuária.

A primeira regulamentação abrangente da atividade portuária brasileira foi publicada em 1934 e complementada em 1954 e 1956. Os decretos de 1934 definem o espaço, as instalações e as atribuições nos portos organizados, cuja exploração se faz por intermédio de uma administração, diferenciando-os das instalações rudimentares. Relacionam e definem ainda os vários tipos de serviços portuários, e regulam a utilização das instalações portuárias.

A participação privada é também tratada à época pelo Decreto 24.599/34, que autoriza a concessão de obras de melhoramento dos portos e a exploração do respectivo tráfego ao setor privado. Em 1966, o Decreto-lei no. 5 cria o conceito de "Terminal Privativo", permitindo a "embarcadores ou terceiros... construir ou explorar instalações portuárias, desde que a construção seja realizada sem ônus para o Poder Público ou prejuízo para a segurança nacional, e a exploração se faça para uso próprio". Esse decreto flexibiliza o monopólio da prestação de serviços de movimentação portuária aos portos públicos, mas, em contrapartida, assegura rendas extraordinárias a estes, através da cobrança de uma taxa (tabela N), sobre a movimentação de mercadorias fora do cais público, assim como sobre utilização do porto (tabela A), quando as instalações de uso privativo se situarem na área sujeita à jurisdição da administração do porto.

De 1958 a 1981, a Taxa de Melhoramento dos Portos (TMP) constituiu-se na principal fonte de recursos para investimentos do sistema. Com o advento do Decreto-lei no. 1.754/79, a TMP foi desvinculada do sistema portuário, passando a contribuir para o Fundo Nacional de Desenvolvimento, na proporção de 50%, em 1981, e integralmente a partir de 1982.

Mais tarde, para financiar os investimentos portuários, a Lei 7.700, de 21/12/88, criou o Adicional de Tarifa Portuária-ATP, uma sobretaxa de 50% sobre as tarifas portuárias referentes a movimentação do comercio externo. Essas receitas foram desvinculadas desse objetivo em 1990, pela Lei 8.032.

Até 1975 os portos públicos eram administrados pelos Estados ou por empresas estatais ou privadas concessionárias, sob a autoridade regulamentar do Departamento Nacional dos Portos e Vias Navegáveis-DNPVN. Nesse ano o setor passa por uma forte centralização, através da criação da PORTOBRÁS, uma empresa pública (100% do seu capital pertencendo à União) vinculada ao Ministério dos Transportes. Sua criação foi autorizada pela Lei no 6.222, de 10 de julho de 1975, com a finalidade de realizar atividades relacionadas com a construção, administração e exploração dos portos e das vias navegáveis interiores, exercendo a supervisão, o orientação, o controle e a fiscalização sobre tais atividades. A PORTOBRÁS assim se torna o órgão central do sistema portuário e hidroviário nacional, abrangendo e controlando uma gama variada de instituições, dividida em três grandes grupos: a) o Sistema PORTOBRÁS (companhias Docas e portos da administração direta); b) as empresas

concessionárias de portos (privadas e estaduais); e c) os terminais de uso privativo. Em 12 de abril de 1990, foi promulgada a Lei no 8.029 que autorizou o Governo Federal a dissolver a PORTOBRÁS, dando início ao processo de reforma do setor portuário que levou à aprovação da Lei 8.630, em fevereiro de 1993. Em 5 de junho de 2013, foi aprovada uma nova lei (nº 12.815) que aprofunda as reformas do setor portuário, e esta é discutida com maior profundidade na seção sobre o marco regulatório do setor transportes.

A história rodoviária brasileira pode ser vista como um caso de sucesso de financiamento público para a implantação de infraestrutura, tendo como marco fundamental a expedição do Decreto-lei 8.463, em 27/12/45, que concedeu autonomia administrativa e financeira ao DNER e instituiu o Fundo Rodoviário Nacional – FRN, com recursos gerados pelo Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos – a Lei Joppert.

Seguiu-se uma expansão notável da malha rodoviária federal e estadual: de 47.000 quilômetros, dos quais apenas 423 pavimentados, em 1945; passando para 97.715 quilômetros, com 7.063 pavimentados, em 1957; e 206.543 quilômetros, com 81.308 km pavimentados, em 1980. A expansão da infraestrutura foi acompanhada pelo florescimento de uma vigorosa indústria de transporte rodoviário de carga e passageiros, que viria a se tornar responsável pela maior parcela na divisão intermodal de transporte do país, já a partir dos anos 1960.

Ao longo desses anos, foram carreados para as rodovias investimentos anuais sempre superiores a 1% do PIB, sendo a média em torno de 1,5%. Já na segunda metade da década de 70, ocorre forte desaceleração nos investimentos em transportes, sendo as rodovias particularmente afetadas. Em 1980, os investimentos em rodovias equivaliam a apenas 0,25% do PIB, caindo para a metade em 1985. O FRN foi extinto no início da década de 1980.

Ao processo de deterioração da malha rodoviária se sobrepôs a marcha da descentralização de receitas tributárias incidentes sobre os usuários de rodovias para os estados e municípios, que consolidou na Constituição de 1988 a política que já se esboçava quando da anterior transferência da Taxa Rodoviária Única - TRU para os estados (IPVA).

Fracassaram as tentativas posteriores de recriação de receitas vinculadas (e.g., selo-pedágio), reduzida atualmente à CIDE, sigla para Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico, tributo cuja competência de arrecadação é da União e que pode ser instituído em diversas áreas. No caso específico de combustíveis, foi instituída pela Lei 10.336, de 19 de dezembro de 2001, a CIDE cujos recursos serão destinados, dentre outras áreas, para o financiamento de programas de infraestrutura de transportes. A CIDE é arrecadada por meio de sua incidência sobre: a importação e a comercialização de petróleo e seus derivados; gás natural e seus derivados; e álcool etílico combustível.

A CIDE foi criada com a intenção de gerar um fluxo constante de recursos para financiar os investimentos necessários no setor de transportes, mas vem tendo sua finalidade afetada na prática pela política de controle preços de combustíveis imposta pela administração federal. Teoricamente a receita da CIDE seria parcialmente distribuída aos Estados e ao Distrito Federal, destes aos municípios, segundo diversos critérios.

É entendimento corrente que o setor ainda carece de um modelo de financiamento adequado e estável, bem como são insuficientes os recursos públicos e privados

canalizados para o setor. Esses aspectos são explorados mais detidamente na seção sobre o marco regulatório do setor transportes.

3.2- A Importância do Setor Transportes

Tomando como ponto de partida os números das Contas Nacionais, calculadas pela Fundação IBGE, o valor adicionado pelo setor de transportes, como um todo, vem apresentando uma participação monotonamente crescente na formação do PIB brasileiro, até o final dos anos 1990, e se estabilizando em torno de 4,2 – 4,3% em anos recentes. O subsetor rodoviário responde por aproximadamente 80% dessa contribuição, apesar da ausência de estatísticas primárias sobre a produção de serviços de carga própria e realizado por transportadores autônomos (parcialmente). O transporte individual de passageiro não é considerado nesses cálculos.

Tabela 3.1- Evolução do PIB brasileiro e da participação do transporte

PIB Brasil (R$10E9 2013)		
Ano	Total	Transporte (%)
1.970	932	3,32
1.975	1.506	3,09
1.980	2.132	3,67
1.985	2.271	4,09
1.990	2.497	3,41
1.995	2.891	3,86
2.000	3.193	4,22
2.005	3.663	4,26
2.010	4.554	4,30
2.013	4.845	4,50

Nota: PIB em R$ bilhões constantes de 2013. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistema de Contas Nacionais Referência 2000

Cabe notar que o crescimento da indústria de serviços de transportes suplantou sistematicamente o crescimento de outras indústrias tradicionais, à exceção das comunicações. Evidências desse desempenho podem ser obtidas diretamente das Contas Nacionais ou de indicadores indiretos, destacando-se, no caso brasileiro, o consumo de óleo diesel, que se dá predominantemente no transporte rodoviário.

Considerando o consumo de diesel como medida para a evolução do produto de transporte, a elasticidade desse produto em relação ao crescimento da economia pode ser avaliada através de um modelo logarítmico clássico. Nas últimas quatro décadas, a elasticidade média estimada é de 1,35. Tomando como aproximação a elasticidade por um período de 10 anos precedentes, observam-se fases bastante distintas. Inicialmente, variando entre 1,3 e 1,5 nos anos 1970 e 1980, crescendo para um patamar de 1,7 a 2,1, nos anos 1990, declinando, a partir de então, até se situar em torno de 1,2, em anos mais recentes (ver também gráfico abaixo).

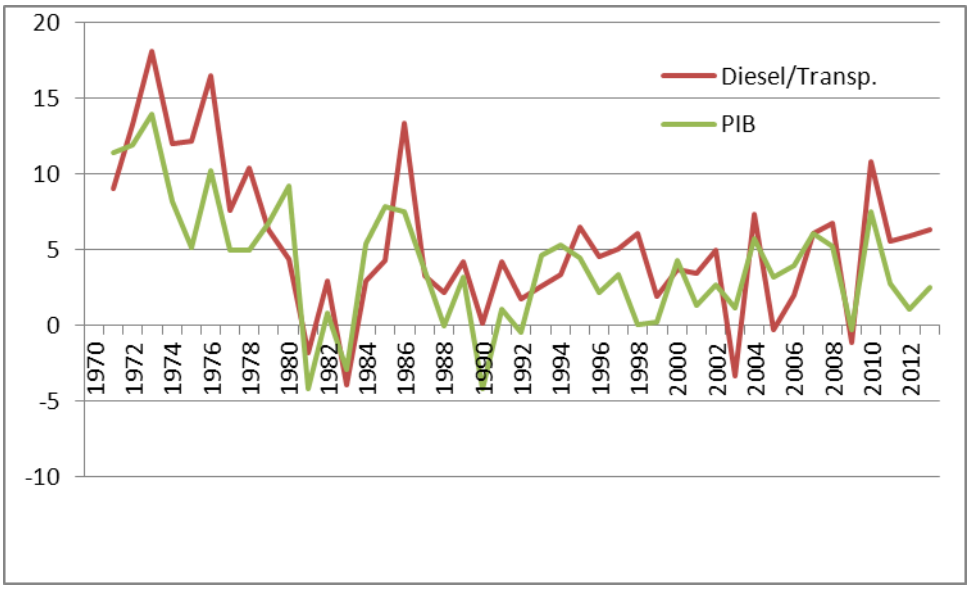
Tabela 3.2- Evolução do consumo de óleo diesel no transporte

Consumo de óleo diesel total (10^3 m^3)					
	TRANSPORTES	RODOVIÁRIO	FERROVIÁRIO	HIDROVIÁRIO	PIB
1970	5.262	4.542	407	313	932
1975	9.640	8.456	589	595	1.506
1980	14.804	13.304	680	820	2.132
1985	15.416	13.655	674	1.087	2.271
1990	19.232	18.266	597	369	2.497
1995	23.014	22.143	505	366	2.891
2000	28.311	27.511	474	326	3.193
2005	31.776	30.429	972	375	3.663
2010	40.148	38.489	1.170	489	4.554
2011	42.369	40.788	1.181	400	4.679
2012	44.857	43.222	1.212	423	4.727
2013	47.686	46.082	1.202	402	4.845
Taxa de crescimento anual					
1970-2013	5,26	5,54	2,55	0,58	3,91
2000-2013	4,09	4,05	7,42	1,62	3,26
Elasticidade do crescimento em relação ao PIB					
1970-2013	1,35	1,42	0,65	0,15	1,00
2000-2013	1,26	1,24	2,28	0,50	1,00

Nota: PIB em R$ bilhões constantes de 2013. Fonte dos dados básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Balanço energético nacional – BEM/MME; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Consumo diesel transporte Brasil 1970-2013.xlsx

No caso do transporte de carga, responsável pela maior parcela do consumo de diesel, esse crescimento elástico é explicado por duas razões, entre outras. A primeira é a tendência observada, ao longo desse período, para uma maior dispersão geográfica da atividade econômica. A segunda razão para o crescimento do produto ou da demanda por transporte de carga ter se expandido de forma elástica foi o marcante crescimento comércio interno brasileiro, nesse período, bem como da distância média percorrida por esses fluxos. Desde os anos 70, nota-se um crescimento do comércio interregional entre todas as macrorregiões brasileiras. No gráfico abaixo, nota-se que o crescimento do consumo de diesel suplanta o do PIB em praticamente todos os anos desde 1970, sendo que essa situação já não se verifica com essa regularidade a partir dos anos 2000.

Figura 3.1- Variação anual do consumo de diesel e do PIB brasileiros



Nota: Fonte da dados básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; Balanço energético nacional – BEM/MME; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Consumo diesel transporte Brasil 1970-2013.xlsx

A importância relativa dos modais no transporte de carga também pode ser aquilatada pelas estimativas de participação na matriz de transportes. Estas variam significativamente, dependendo da fonte utilizada. Na primeira versão do PNLT, com dados de 2005, o transporte rodoviário era responsável por 58% das toneladas-quilômetro úteis (TKU) movimentadas. Já a revisão de 2011 aponta para percentuais de 52%. Já a Confederação Nacional dos Transportes – CNT indica uma participação de 61,1%, conforme a Tabela 3.3. Esses resultados díspares revelam a falta de pesquisas primárias mais abrangentes e regulares sobre o setor transportes e, em especial, sobre o modal rodoviário de cargas.

Tabela 3.3- Matriz do transporte de cargas

	CNT (2014)		PNLT (2005)		PNLT (2011)	
Modal	**TKU (milhões)**	**(%)**	**TKU (milhões)**	**(%)**	**TKU (milhões)**	**(%)**
Rodoviário	485,6	61,1	514,1	58,0	625,0	52,4
Ferroviário	164,8	20,7	221,6	25,0	360,0	30,2
Aquaviário	108,0	13,6	115,2	13,0	150,0	12,6
Dutoviário	33,3	4,2	31,9	3,6	55,0	4,6
Aéreo	3,2	0,4	3,4	0,4	3,0	0,3
Total	794,9	100	886,2	100	1193,0	100

Fontes: PNLT – Relatório Executivo 2011 e 2007; Boletim Estatístico CNT – dez. 2014.

4. Caracterização de Infraestrutura Logística Relevante

4.1- Setor Rodoviário

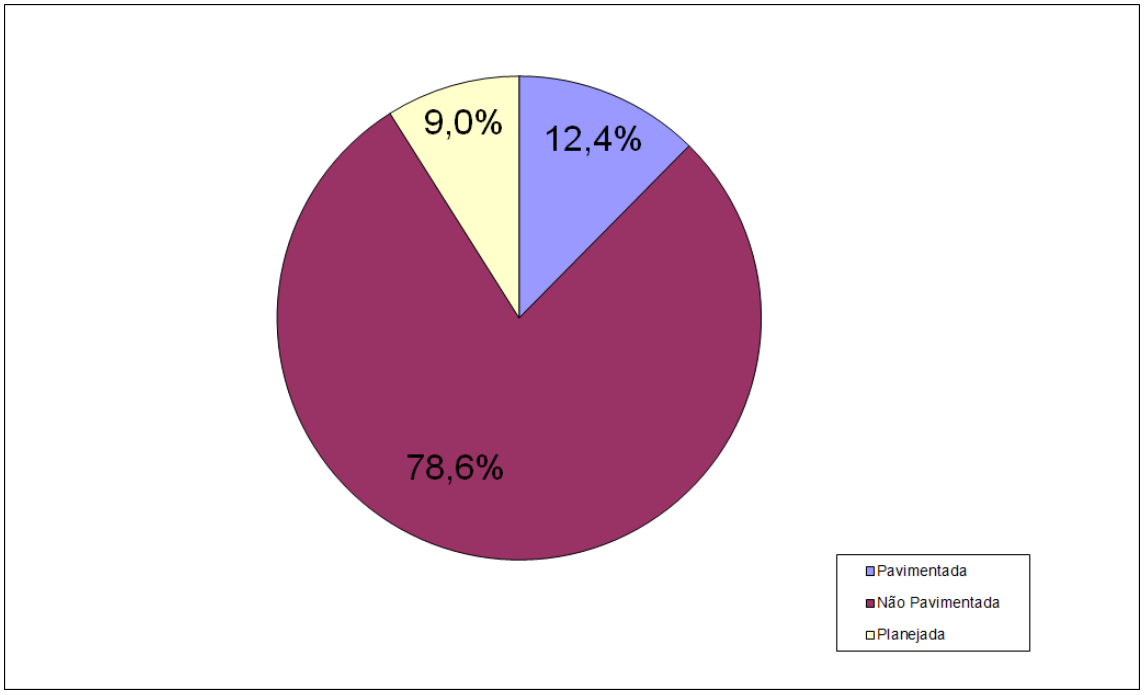
4.1.1- A Rede Relevante

Nesta seção caracteriza-se a infraestrutura do modal rodoviário, partindo-se do âmbito nacional para, em seguida, focar no Estado do Tocantins e estados do seu entorno. Destacam-se também os principais corredores rodoviários relevantes para a região e as concessões rodoviárias das principais rodovias de interligação do território tocantinense.

O Sistema Nacional de Viação – SNV, administrado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, registra uma malha rodoviária nacional com 1.720.607 quilômetros de extensão, em 2014. Desta, cerca de 154 mil quilômetros são vias planejadas, 1.115 mil em leito natural, 223 mil quilômetros implantadas ou em obras de implantação, 201 mil quilômetros pavimentadas em pista simples, e menos de 13 mil quilômetros em pista dupla ou em obras de duplicação.[11]

A classificação da malha rodoviária nacional indica que 78,6% não são pavimentados, o que equivale a 86,4% da extensão existente. Por outro lado, apenas 12,4% da malha é pavimentada, o que demonstra o investimento insuficiente nesse modal.

Figura 4.1- Classificação da malha rodoviária nacional



Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT

[11] Ver classificação de rodovias do DNIT em TERMINOLOGIAS RODOVIÁRIAS USUALMENTE UTILIZADAS - http://www.dnit.gov.br/rodovias/rodovias-federais/terminologias-rodoviarias.

As Tabelas 4.1 a 4.3 apresentam os grandes números da malha brasileira e dos estados do entorno, relevantes para o projeto. A maioria das rodovias da região, ou cerca de 76% do total de 484 mil quilômetros, ainda está na situação de não pavimentadas, com forte concentração no nível municipal. Este detém 320 mil quilômetros, sendo quase 300 mil não pavimentadas e 21 mil planejadas.

Dos quase 63 mil quilômetros de rede pavimentada, mais de 27 mil quilômetros se encontram nos estados da Bahia e Goiás, ficando os demais estados de tamanho semelhante com cerca de 6 a 7 mil quilômetros cada de vias pavimentadas. Nessa categoria predomina a jurisdição estadual com 65% das vias, ou 41 mil quilômetros. O Tocantins, do total de 7,3 mil quilômetros de vias asfaltadas, apenas 1,7 mil quilômetros são federais, contra números bem superiores nos demais estados (exceto o Distrito Federal, pelo seu menor tamanho geográfico), e há apenas 720 quilômetros de vias não asfaltadas federais. Em contraste, há 7,3 mil quilômetros de vias não asfaltadas estaduais, bem como 5,6 mil quilômetros de vias asfaltadas nessa jurisdição, para um total de quase 13 mil quilômetros de vias estaduais.

Em termos de densidade da rede pavimentada, o Tocantins se situa perto da média brasileira de 25 quilômetros de via por mil quilômetros quadrados de território. Pará e Mato Grosso estão bem abaixo desse valor, com 4,6 e 9,4, respectivamente, e os demais estados com indicadores próximos de Tocantins, exceto o Distrito Federal com um índice de 157. A título de comparação, as densidades das redes pavimentadas dos EUA, China, Argentina e Austrália são de 438, 360, 83 e 46 km/1000 km^2, respectivamente.[12]

Já para a densidade total (pavimentada ou não), os valores do Tocantins, 112 quilômetros de via por mil quilômetros quadrados, se situam entre os limites inferiores do Pará e Mato Grosso e os obtidos para os três estados da região Nordeste.

[12] Cf. Pesquisa CNT de Rodovias 2014, pg. 12.

Tabela 4.1- Malha rodoviária federal, estadual e municipal do Tocantins e entorno

REDE DO SNV - TOTAL													
UF	PLANEJADA	REDE NÃO PAVIMENTADA					REDE PAVIMENTADA				TOTAL	Densidade asfaltada	Densidade total (km /1000km2)
		LEITO NATURAL	EM OBRAS IMPLANT.	IMPLANT.	EM OBRAS PAVIMENT.	SUB-TOTAL	PISTA SIMPLES	EM OBRAS DUPLIC.	PISTA DUPLA	SUB-TOTAL			
PARÁ	6.198,5	19.057,1	3.951,3	6.138,1	1.770,6	30.917,1	5.668,1	0,0	70,6	5.738,7	42.854,3	4,6	29,4
TOCANTINS	7.171,4	22.656,5	56,6	102,4	1.049,9	23.865,4	7.178,5	6,9	67,3	7.252,7	38.289,5	26,1	112,0
MARANHÃO	3.362,6	35.144,0	0,0	12.399,4	398,0	47.941,4	6.747,4	0,0	82,5	6.829,9	58.133,9	20,6	165,0
PIAUÍ	4.532,4	43.098,4	65,0	6.042,2	871,2	50.076,8	7.414,5	16,0	48,2	7.478,7	62.087,9	29,7	228,8
BAHIA	14.748,6	95.355,6	39,0	15.288,7	1.121,8	111.805,1	15.754,3	0,0	167,6	15.921,9	142.475,6	28,2	226,2
MATO GROSSO	5.490,3	26.456,4	48,0	521,9	1.079,4	28.105,7	8.200,2	99,6	147,8	8.447,6	42.043,6	9,4	40,5
GOIÁS	9.889,7	69.591,0	0,0	3.184,0	1.171,2	73.946,2	11.477,7	384,7	873,0	12.735,4	96.571,3	37,4	254,9
DISTRITO FEDERAL	230,5	0,0	0,0	498,3	0,0	498,3	554,5	0,0	353,5	908,0	1.636,8	157,1	243,3
Entorno	51.624,0	311.359,0	4.159,9	44.175,0	7.462,1	367.156,0	62.995,2	507,2	1.810,5	65.312,9	484.092,9	16,6	110,2
BRASIL	154.192,4	1.114.592,8	4.734,0	218.094,3	15.763,6	1.353.184,7	200.586,3	1.891,8	10.751,8	213.229,9	1.720.607,0	25,0	183,9

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Rodo\Rodovias entorno total.xlsx

Tabela 4.2- Malha rodoviária federal do Tocantins e entorno

REDE DO SNV - JURISDIÇÃO FEDERAL											
UF	PLANEJADA (+ ESTADUAL COINCIDENTE)	REDE NÃO PAVIMENTADA					REDE PAVIMENTADA				TOTAL
		LEITO NATURAL	EM OBRAS IMPLANT.	IMPLANT.	EM OBRAS PAVIMENT.	SUB-TOTAL	PISTA SIMPLES	EM OBRAS DUPLIC.	PISTA DUPLA	SUB-TOTAL	
PARÁ	2.534,1	109,0	0,0	1.523,5	1.067,6	2.700,1	2.268,1	0,0	70,6	2.338,7	7.572,9
TOCANTINS	336,4	328,2	56,6	67,4	267,9	720,1	1.623,1	6,9	37,8	1.667,8	2.724,3
MARANHÃO	1.054,7	0,0	0,0	99,4	0,0	99,4	3.113,6	0,0	48,8	3.162,4	4.316,5
PIAUÍ	1.633,9	90,3	0,0	42,0	130,2	262,5	2.549,9	16,0	46,2	2.612,1	4.508,5
BAHIA	4.362,0	606,3	39,0	274,3	382,0	1.301,6	5.605,6	0,0	112,9	5.718,5	11.382,1
MATO GROSSO	1.350,3	413,8	0,0	521,9	328,8	1.264,5	3.779,4	84,3	105,8	3.969,5	6.584,3
GOIÁS	2.459,3	134,7	0,0	0,0	178,7	313,4	2.604,8	371,7	489,7	3.466,2	6.238,9
DISTRITO FEDERAL	152,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	82,5	0,0	120,8	203,3	355,8
Entorno	13.883,2	1.682,3	95,6	2.528,5	2.355,2	6.661,6	21.627,0	478,9	1.032,6	23.138,5	43.683,3
BRASIL	40.595,3	2.467,1	188,6	6.275,2	3.734,9	12.665,8	59.294,9	1.587,4	5.829,9	66.712,2	119.973,3

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Rodo\Rodovias entorno total.xlsx

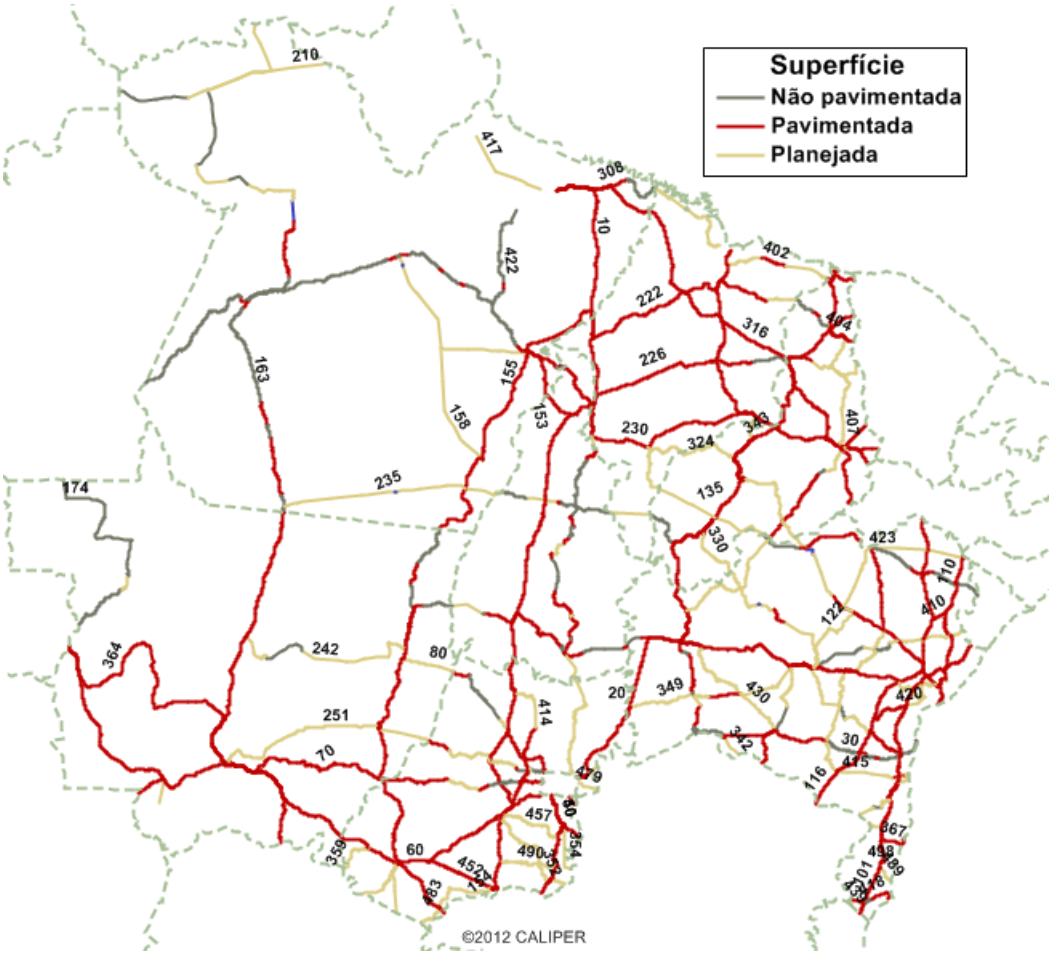
Tabela 4.3- Malha rodoviária estadual do Tocantins e entorno

REDE DO SNV - JURISDIÇÃO ESTADUAL											
UF	PLANEJADA	REDE NÃO PAVIMENTADA					REDE PAVIMENTADA				TOTAL
		LEITO NATURAL	EM OBRAS IMPLANT.	IMPLANT.	EM OBRAS PAVIMENT.	SUB-TOTAL	PISTA SIMPLES	EM OBRAS DUPLIC.	PISTA DUPLA	SUB-TOTAL	
PARÁ	3.664,4	0,0	3.951,3	0,0	703,0	4.654,3	3.287,2	0,0	0,0	3.287,2	11.605,9
TOCANTINS	0,0	6.564,3	0,0	0,0	782,0	7.346,3	5.555,4	0,0	29,5	5.584,9	12.931,2
MARANHÃO	2.307,9	353,0	0,0	2.715,0	398,0	3.466,0	3.633,8	0,0	33,7	3.667,5	9.441,4
PIAUÍ	465,0	1.670,0	65,0	3.230,2	741,0	5.706,2	4.812,0	0,0	2,0	4.814,0	10.985,2
BAHIA	5.223,8	4.259,3	0,0	6.126,5	739,8	11.125,6	9.920,3	0,0	54,7	9.975,0	26.324,4
MATO GROSSO	4.140,0	18.755,3	0,0	0,0	750,6	19.505,9	4.420,8	15,3	42,0	4.478,1	28.124,0
GOIÁS	1.171,7	7.085,7	0,0	923,7	992,5	9.001,9	8.812,9	13,0	383,3	9.209,2	19.382,8
DISTRITO FEDERAL	78,0	0,0	0,0	498,3	0,0	498,3	472,0	0,0	232,7	704,7	1.281,0
Entorno	17.050,8	38.687,6	4.016,3	13.493,7	5.106,9	61.304,5	40.914,4	28,3	777,9	41.720,6	120.075,9
BRASIL	36.215,2	56.741,7	4.171,2	34.091,7	10.596,0	105.600,6	114.710,1	304,4	4.676,5	119.691,0	261.506,8

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Rodo\Rodovias entorno total.xlsx

A Figura 4.2 apresenta o mapa da malha rodoviária federal do Tocantins e estados do entorno. Assinale-se a presença de amplos vazios não contemplados pela rede federal, bem como a presença frequente de rodovias ainda no estágio de planejamento. São estaques as rodovias longitudinais 163, 155, 158, 153, 135 e 116; as transversais 222, 226, 230, 235, 242 e 251; e as radiais 010, 020, 060, 070 e 080. As principais rodovias federais do Tocantins são a BR-153 e a BR-226, que juntas formam o eixo viário da Rodovia Belém-Brasília. As demais são a BR-010, a BR-230 (Rodovia Transamazônica), a BR-235 e a BR-242. No Tocantins, a Rodovia Belém-Brasília (BR-153 e BR-226) foi a primeira rodovia a ter sido construída e pavimentada no estado, tendo sido construída durante o final da década de 1950 (governo Juscelino Kubitschek), e pavimentada entre 1960 (ano da inauguração do asfalto entre Araguaína e Wanderlândia) e 1974.[13]

Figura 4.2- Malha rodoviária federal do Tocantins e entorno



Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT (ST_DNIT_Rodovias_SNV2015_1.shp - DNIT shapefiles; TO_maptitude\Brasil SNV\Entrono Federal.map)

Ao todo são 46.435,5 quilômetros de rodovias federais nos estados do entorno, incluindo estaduais coincidentes, planejadas, concessionadas e travessias, sendo que 2.756,8 quilômetros no Tocantins. Do total, 55,7% são rodovias pavimentadas, 30,0% planejadas e 14,1% não pavimentadas. Há ainda 2.423,3 quilômetros em obras de pavimentação (EOP) e 558,7 quilômetros em obras de duplicação. As concessões

[13] Cf. Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais - Tocantins. DNIT/MT, 2013

federais no entorno somam 3.572,9 quilômetros e 3.583,5 é a extensão relacionada nos termos de referência da Medida Provisória 82, de 7 de dezembro de 2002, vetada em 19 de maio de 2003, e que dispõe sobre a transferência da União para os Estados e o Distrito Federal de parte da malha rodoviária sob jurisdição federal. A Tabela 4.4 descreve os atributos da malha rodoviária do entorno, segundo os dados do DNIT/SNV.

Tabela 4.4- Atributos da malha federal do entorno segundo os dados do DNIT/SNV

UF	Extensão		Jurisdicão	Extensão
BA	12.157,1		Federal - N_PAV	6.427,7
GO	6.522,9		Federal - PAV	19.842,1
MA	4.589,8		Federal - PLA	6.653,4
MT	6.950,2		(vazio)	13.512,3
PA	8.233,9		Total Geral	46.435,5
PI	5.224,8			
TO	2.756,8			
Total Geral	46.435,5		Superfície	Extensão
			DUP	1.220,7
			EOD	558,7
Soma de extensao			EOI	95,6
Superfície	Extensão		EOP	2.423,3
N_PAV	6.562,6		IMP	2.338,4
PAV	25.854,5		LEN	1.705,3
PLA	13.925,4		PAV	24.075,1
TRV	93,0		PLA	13.925,4
Total Geral	46.435,5		TRV	93,0
			Total Geral	46.435,5
MPV_082	Extensão			
MP082/2003	1.006,2		Concessão	Extensão
MP082/2004	885,6		Concessão Federal	3.572,9
MP082/2005	952,7		Convênio nos 1,37 km iniciais	9,6
MP082/2006	739,0		(vazio)	42.853,0
(vazio)	42.852,0		Total Geral	46.435,5
Total Geral	46.435,5			
			Coincidentes	Extensão
			-	42.787,8
			Coincidentes	3.647,7
			Total Geral	46.435,5

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT (ST_DNIT_Rodovias_SNV2015_1.shp - DNIT shapefiles TO_maptitude\Brasil SNV\Entrono_Rodovias_SNV.xlsx)

Detalhando esses atributos para as rodovias federais do Tocantins, tem-se na Tabela 4.5 a descrição correspondente, segundo os dados do DNIT/SNV. No caso da jurisdição, o campo vazio inclui a soma da extensão das rodovias estaduais coincidentes (107,4 km) com as rodovias sob concessão federal (204,0 km), faltando apenas 7,6 km. As superfícies de revestimento das vias estão relacionadas de forma sucinta e mais detalhada, enumerando-se as extensões em obras de duplicação, pavimentação e implantação. O item transferência da União alinha os trechos relacionados, e respectivos anos, amparados pela Medida Provisória 82, destacada acima.

Tabela 4.5- Atributos da malha federal em Tocantins segundo os dados do DNIT/SNV

Jurisdição	Extensão		Estaduais coincidentes	Extensão
Federal - N_PAV	711,5		TO-020	65,4
Federal - PAV	1.462,9		TO-280	3,0
Federal - PLA	228,0		TO-336	39,0
(vazio)	319,0		(vazio)	2.614,0
Total Geral	2.721,4		Total Geral	2.721,4
Superfície	**Extensão**		**Superfície**	**Extensão**
N_PAV	711,5		DUP	37,6
PAV	1.673,3		EOD	6,9
PLA	335,4		EOI	56,0
TRV	1,2		EOP	263,0
Total Geral	2.721,4		IMP	67,4
			LEN	325,1
			PAV	1.628,8
			PLA	335,4
			TRV	1,2
Transferência da União	**Extensão**		Total Geral	2.721,4
MP082/2003	105,0			
MP082/2004	116,5			
MP082/2005	105,0		**Concessão**	**Extensão**
MP082/2006	77,0		Concessão Federal	204,0
(vazio)	2.317,9		(vazio)	2.517,4
Total Geral	2.721,4		Total Geral	2.721,4

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT (Rodovias_Tocantins_2015_1.shp - DNIT shapefiles)

Passando a uma análise mais detalhada da rede rodoviária do Tocantins, a Figura 4.3 apresenta o mapa incluindo a rede rodoviária com jurisdição estadual (e também trechos municipais relevantes) e a Tabela 4.6 descreve seus atributos, segundo os dados do DERTINS. No caso da jurisdição, os 17.295 quilômetros reportados são predominantemente estaduais (80,8%). Os trechos pavimentados e em obras de pavimentação superam por margem estreita os trechos de leito natural. Já o tipo de revestimento, onde reportado, é dominado por tratamento superficial duplo (TD). Há informações sobre condição do pavimento em 5.622 quilômetros da malha.

Figura 4.3– Malha rodoviária federal e estadual do Tocantins

Fonte dos dados básicos: DERTINS (malha_T_1.shp – titularidade=1). Número de trechos entre parêntesis.

Tabela 4.6- Atributos da malha rodoviária federal e estadual no Tocantins

Classe	Extensão			Jurisdição	Extensão
	252,7			Estadual	13.977,2
dup	39,7			Federal	2.442,8
eop	1.081,4			Municipal	832,9
imp	25,2			Privado	42,3
len	7.788,1			Total Geral	17.295,2
MP-dup	15,1				
MP-eop	132,2				
MP-pav	141,6			**Situação física**	**Extensão**
pav	7.816,8				2.340,1
pla	2,5			DUP	51,2
Total Geral	17.295,2			EOP	1.082,3
				IMP	5,4
				LEN	7.405,6
Tipo de revestimento	**Extensão**			PAV	6.408,1
	11.446,3			PLA	2,5
CA	163,5			Total Geral	17.295,2
TD	5.685,4				
Total Geral	17.295,2				
				Conclusão	**Extensão**
					16.833,1
Condição do pavimento	**Extensão**			1995	30,9
	11.673,0			1998	27,7
bom	1.972,2			2000	38,3
precaria	1.252,0			2002	253,9
regular	2.398,0			2005	12,5
Total Geral	17.295,2			2006	68,3
				2007	30,5
				Total Geral	17.295,2

Fonte dos dados básicos: DERTINS (malha_T_1.shp – titularidade=1)

4.1.2- Condições da Rede Rodoviária

A Confederação Nacional do Transporte (CNT) realiza anualmente uma pesquisa sistemática sobre a qualidade das rodovias brasileiras, estando, em 2014, na sua 18º edição. É o mais completo levantamento existente no Brasil sobre a condição do modal rodoviário. Foram percorridos mais de 98 mil quilômetros de todas as unidades federativas do país. O estudo traz uma avaliação sobre o estado de conservação e sobre as condições de trafegabilidade, indicando os problemas no pavimento, na sinalização e na geometria das vias. O levantamento da CNT inclui toda a malha rodoviária federal pavimentada e os principais trechos estaduais (CNT, 2014).

Na avaliação realizada para o Estado do Tocantins foi pesquisada uma extensão total de 3.022 quilômetros, sendo 1.585 sob jurisdição federal e 1.437 estadual. A Tabela 4.7 apresenta os resultados para a classificação geral, bem como para cada um dos atributos analisados.

Tabela 4.7- Pesquisa CNT: classificação das rodovias do Tocantins

Classificação do Estado Geral - Extensão Total

Estado Geral	Extensão Total		
	km	%	
Ótimo	24	0,8	20,9
Bom	606	20,1	
Regular	1.064	35,2	
Ruim	651	21,5	79,1
Péssimo	677	22,4	
Total	3.022	100,0	

Classificação do Estado Geral - Extensão Federal

Estado Geral	Extensão Federal		
	km	%	
Ótimo	24	1,5	38,5
Bom	586	37,0	
Regular	810	51,1	
Ruim	148	9,3	61,5
Péssimo	17	1,1	
Total	1.585	100,0	

Classificação do Pavimento - Extensão Total

Pavimento	Extensão Total		
	km	%	
Ótimo	799	26,4	38,6
Bom	370	12,2	
Regular	1.436	47,6	
Ruim	199	6,6	61,4
Péssimo	218	7,2	
Total	3.022	100,0	

Classificação do Estado Geral - Extensão Estadual

Estado Geral	Extensão Estadual		
	km	%	
Ótimo	-	-	1,4
Bom	20	1,4	
Regular	254	17,7	
Ruim	503	35,0	98,6
Péssimo	660	45,9	
Total	1.437	100,0	

Classificação da Sinalização - Extensão Total

Sinalização	Extensão Total		
	km	%	
Ótimo	79	2,6	15,2
Bom	380	12,6	
Regular	892	29,5	
Ruim	520	17,2	84,8
Péssimo	1.151	38,1	
Total	3.022	100,0	

Classificação do Estado Geral - Extensão sob Gestão Pública

Estado Geral	Extensão Pública		
	km	%	
Ótimo	24	0,8	20,9
Bom	606	20,1	
Regular	1.064	35,2	
Ruim	651	21,5	79,1
Péssimo	677	22,4	
Total	3.022	100,0	

Classificação da Geometria da Vida - Extensão Total

Geometria	Extensão Total		
	km	%	
Ótimo	5	0,2	16,7
Bom	500	16,5	
Regular	720	23,8	
Ruim	804	26,6	83,3
Péssimo	993	32,9	
Total	3.022	100,0	

Classificação do Estado Geral - Extensão sob Gestão Concedida

Estado Geral	Estensão Concedida		
	km	%	
Ótimo	-	-	0,0
Bom	-	-	
Regular	-	-	
Ruim	-	-	0,0
Péssimo	-	-	
Total	-	-	

Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2014

A pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT) dedica ainda uma análise especial aos corredores rodoviários. Estes são constituídos por rodovias com denso fluxo de tráfego que têm como origem/destino as principais capitais brasileiras. Seu principal objetivo é viabilizar, a custos reduzidos e com qualidade, a movimentação de mercadorias e/ou pessoas entre dois polos ou áreas entre os quais existe, ou se prevê em futuro próximo, um fluxo intenso de tráfego. Os corredores, de forma mais abrangente, complementam o conceito de ligações rodoviárias, que surgiu com a primeira edição dessa pesquisa. A Figura 4.4 apresenta os resultados da classificação da CNT para os corredores selecionados. No caso do Tocantins, destacam-se as BR-153 e 010, que cruzam seu território, além daquelas situadas no entorno, tais como as BR-242/349, 040, 050, 060 e 070. De modo geral, há predominância da classificação regular, seguida de bom, mas também muitos segmentos relevantes com classificação ruim.

Figura 4.4- Resultados da classificação da CNT para corredores selecionados

Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2014

No âmbito federal, a Coordenação de Planejamento, do DNIT, apresenta a situação funcional da malha rodoviária federal pavimentada no Estado do Tocantins com base em levantamentos realizados em campo. Segundo essa coordenação, um sistema de Gerência de Pavimentos - SGP foi implantado em 1992, com base em uma campanha de levantamentos em toda a Rede Rodoviária Federal. Em 2007, o SGP foi remodelado e integrado com o HDM-4. O SGP foi idealizado visando à obtenção de dados que permitam a análise das condições da rede e a alimentação do HDM-4 (sistema informatizado para a definição de prioridades e de soluções para a restauração e manutenção da rede dentro de um programa plurianual, visando a melhor relação custo/benefício para diversos níveis de investimento). O banco de dados do SGP é alimentado com os dados de tráfego, estrutura, deflexão, irregularidade e defeitos do pavimento. O levantamento é realizado por segmentos, respeitando-se os limites da divisão em trechos do atual Sistema Nacional de Viação – SNV. No banco de dados do SGP a situação atual da malha rodoviária federal está caracterizada pelos seguintes levantamentos de campo:

• Levantamento Visual Contínuo (LVC) – tem a finalidade de avaliar e quantificar o nível de defeitos numa pista. A avaliação da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos é feita através da observação de vídeos e fotos dos defeitos existentes no pavimento da rodovia em análise. Esta avaliação é feita por profissionais treinados na sede do DNIT em Brasília;

• Índice de Irregularidade Internacional (IRI) - é o somatório por quilômetro das irregularidades do pavimento em relação a um plano de referência ou, simplificando, é um dado que tem como objetivo representar o conforto do usuário ao trafegar por uma rodovia. No levantamento do IRI são aferidos os desvios da superfície da rodovia em relação a um plano de referência. Esses desvios afetam a dinâmica dos veículos, a qualidade de rolamento e as cargas dinâmicas sobre as vias. Esse levantamento também é feito por meio de deflectômetros a laser, acoplados no veículo, que fornecem leituras correspondentes à irregularidade do pavimento;

• Levantamento deflectométrico com o uso do *Falling Weight Deflectometer* – FWD: dados levantados em 2012;

• Dados deflectométricos a partir dos contratos de Projetos de CREMA 2ª Etapa.

Outro dado que alimenta o banco de dados do SGP é o Índice de Condição da Superfície (ICS). Ele é um índice representativo da condição geral da superfície do pavimento e é obtido considerando a pior situação entre o IRI e o Índice de Gravidade Global dos defeitos (IGG). A coleta de dados foi realizada em toda a Malha Rodoviária Federal no período Agosto/12 a Agosto/13 dividido em quatro lotes de levantamentos.[14]

Os valores representativos do IRI e o conceito das condições dos pavimentos são: a) Boa – com IRI variando de 0,00 até 3,00; Regular – com IRI variando de 3,00 até 4,50; Ruim – com IRI acima de 4,50. As Tabelas 4.8 e 4.9 apresentam as condições da malha pavimentada federal no tocante ao IRI, no Tocantins, de forma agregada e por rodovia.

Tabela 4.8- Condição da malha pavimentada do TO (IRI)

Superfície	Porcentagem	Extensão (km)
Bom	82,2	1.375,7
Regular	11,9	198,8
Ruim	5,9	98,7
TOTAL	100,0	1.673,2

Fonte: Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT, 2013.

Tabela 4.9- Índice de irregularidade (IRI) da malha pavimentada do TO por BR

	BR-010	BR-080	BR-153	BR-226	BR-230	BR-235	BR-242
Bom	242,2	45,5	533,4	66,3	128,6	1,2	358,5
Regular	14,7	-	155,6	3,3	15,2	0,4	9,5
Ruim	2,4	-	85,4	1,7	1,7	1,0	6,5
TOTAL (km)	259,3	45,5	774,5	71,3	145,6	2,6	374,5

Fonte: Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT, 2013; TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Rodo\Condicao da malha pavimentada do TO – DNIT.xlsx

[14] Cf. Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT, 2013.

Para apresentação do levantamento e pela importância tanto do IRI como do LVC, após o devido tratamento, os mesmos são agrupados em um índice representativo da condição geral da superfície dos pavimentos intitulados Índice de Condição da Superfície – ICS. Esse índice pode ser resumido como; ICS = 1 e 2 Ruim; ICS = 3 Regular; ICS = 4 e 5 Bom. As Tabelas 4.10 e 4.11 apresentam as condições da malha pavimentada federal no tocante ao ICS, no Tocantins, de forma agregada e por rodovia.

Tabela 4.10- Condição da malha pavimentada do TO (ICS)

Superfície	Porcentagem	Extensão (km)
Bom	65,0	1.086,8
Regular	21,7	362,7
Ruim	13,4	223,7
TOTAL	100,0	1.673,2

Fonte: Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT, 2013.

Tabela 4.11- Condição da superfície (ICS) da malha pavimentada do TO por BR

	BR-010	BR-080	BR-153	BR-226	BR-230	BR-235	BR-242
Bom	237,7	42,0	280,5	46,3	122,6	1,2	356,5
Regular	19,2	1,0	289,7	19,6	21,2	0,4	11,5
Ruim	2,4	2,5	204,2	5,4	1,7	1,0	6,5
TOTAL (km)	259,3	45,5	774,5	71,3	145,6	2,6	374,5

Fonte: Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT, 2013.

O DNIT também detalha as condições das rodovias federais no estado, por trecho sob sua jurisdição. A Tabela 4.12 apresenta o caso da BR-235, no Tocantins; as condições das seguintes rodovias federais estão também disponíveis: 010; 153; 226; 230; 235; e 242.

Tabela 4.12 Condições da rodovia federal BR-235 no Tocantins

Alerta	Trecho	Km	Condição	Obs
--	DIV TO/MA - ENTR TO-020	0 ao 44	Rodovia Planejada	Sem Contrato
--	ENTR TO-020 - ENTR BR-010	44 ao 100,6	Rodovia Planejada	Sem Contrato
o	ENTR BR-010 - ENTR TO-010 (PEDRO AFONSO)	100,6 ao 162,6	Trecho não pavimentado, terraplenagem e revestimento primário em boas condições (OBS: o segmento não é asfaltado) sem sinalização	empresa CONSTRUTORA CAIAPO responsável pelos serviços de manutençaõ e conservação do segmento
o	ENTR TO-010 (PEDRO AFONSO) - ENTR TO-336(A) (TUPIRAMA)	162,6 ao 166,2	pista e acostamento bons, sinalização horizontal e vertical regulares.	Sem contrato de conservação.
o	ENTR TO-336(A) (TUPIRAMA) - ENTR BR-153/TO-336(B)	166,2 ao 205,2	pista em bom estado,no entanto sem acostamento, sinalização horizontal e vertical regulares.	conservação sobre responsabilidade da SEINFRA coincidente TO 336
--	ENTR BR-153/TO-336(B) - ENTR TO-164	205,2 ao 257,2	Rodovia Planejada	Sem Contrato
--	ENTR TO-164 - ENTR TO-435/437	257,2 ao 270,2	Pavimentada. sob responsabilidade da SEINFRA.	Sob jurisdição da SEINFRA-TO.
--	ENTR TO-435/437 - ENTR TO-348 (DIV TO/PA) (ARAGUACEMA)	270,2 ao 323,8	Pavimentada. trecho sob jurisdição da SEINFRA.	Sob jurisdição da SEINFRA-TO.
Legenda:	Boa Viagem o	Atenção o	Cuidado o	Sem Informação --

Fonte: DNIT/MT (www1.dnit.gov.br/rodovias/condicoes/condicoesdrf.asp?BR=235&Estado=Tocantins&drf=23)

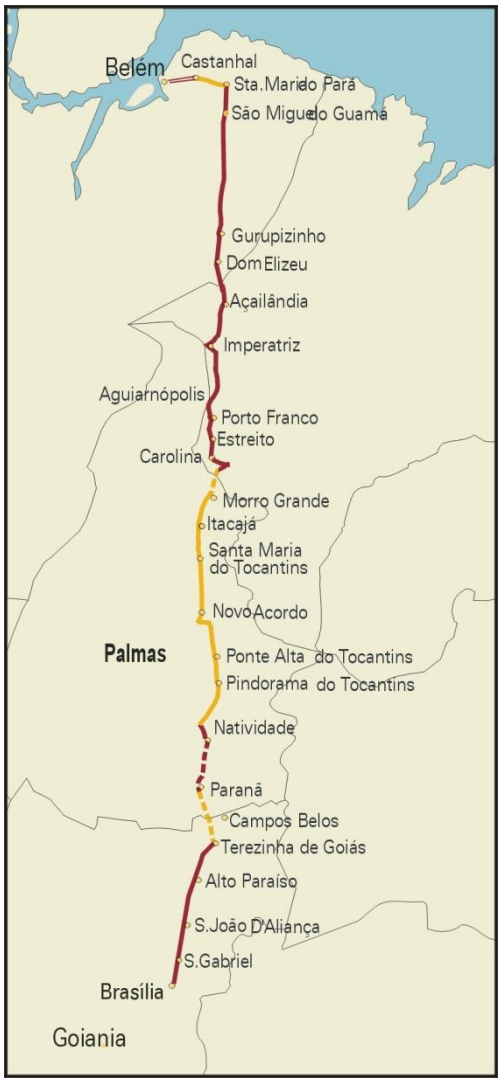
4.1.3- Corredores Rodoviários Selecionados

Nesta seção, objetiva-se destacar os corredores rodoviários mais relevantes, tendo em vista o Estado do Tocantins, suas ligações rodoviárias aos principais portos do país, bem como aos polos regionais de outros estados.[15]

Os dois grandes eixos rodoviários longitudinais do Tocantins são realçados, inicialmente. O primeiro deles, a BR-153 com 3.590 quilômetros, estende-se de Aceguá/RS e Bagé/RS, no extremo sul do país, percorrendo longitudinalmente o interior dos estados da região Sul e São Paulo, em Lins/SP, cortando o "nariz" de Minas Gerais, seccionando Goiás ao meio, atingindo Goiânia e Anápolis, em trecho duplicado. Ao norte, segue como principal eixo de transporte longitudinal da região, avançando pelos polos regionais centrais de Goiás e Tocantins. Passando por Araguaína, em Wanderlândia/TO, segue diagonalmente em direção a Marabá/PA, onde termina sua denominação. Ressaltem-se ainda os trechos concessionados, que serão caracterizados na seção seguinte.

No trecho ao longo dos estados de Goiás e Tocantins, a BR-153 segue paralelamente ao segundo eixo longitudinal destacado, a BR-010 com 1.959 quilômetros. Esta, partindo de Brasília como uma rodovia denominada radial caracterizada pela primeira numeração zero, possui trechos não pavimentados entre o norte de Goiás e Paranã/TO. (A BR-010 mudou de trajeto em relação à versão do BIT de 2001, indo no sentido oeste, atingindo Palmas, e depois retornando ao trajeto original à altura de Aparecida do Rio Negro/TO).

[15] A fonte das figuras ilustrativas dos corredores relevantes é o Banco de Informações e Mapas de Transportes – BIT, do MT, versão 2012.



A BR-010 conecta-se à BR-153, no norte de Tocantins, pela BR-226, entre Wanderlândia/TO, Aguiarnópolis/TO e Estreito/MA, permitindo que o tronco longitudinal, constituído pela BR-153, passe a ser pela BR-010 ao sul do Maranhão, passando por Imperatriz e Açailândia, e penetrando o Pará para acessar Belém e os portos da Baía de Guajará, por rodovias estaduais (ver detalha ao lado).

No norte do Tocantins, também são destaques as rodovias transversais BRs-222, 226 e 230. A BR-222 conecta Marabá/PA à BR-010, em Dom Eliseu/PA. Mais ao sul, liga Açailândia/MA a Outeiro/MA, permitindo acessar o porto de Itaqui. A oeste de Marabá/PA é apenas planejada.

A BR-226 parte, no sentido oeste-leste, de Wanderlândia para Estreito, ligando as BRs 153 e 010, passando por Grajaú, na região central do Maranhão, até Teresina/PI. Logo após Teresina possui longo trecho ainda planejada.

Já a BR-230, mais conhecida como Transamazônica no seu trecho entre Marabá/PA e Lábrea/AM, parte de João Pessoa/PB. Seu trecho relevante para este plano se situa entre Picos/PI, Balsas/MA, Estreito/MA, Araguatins/TO e Marabá/PA. Entre Carolina/MA e Estreito/MA é coincidente com a BR-010; e entre Estreito e Araguatins possui pequeno trecho coincidente com a BR-226.

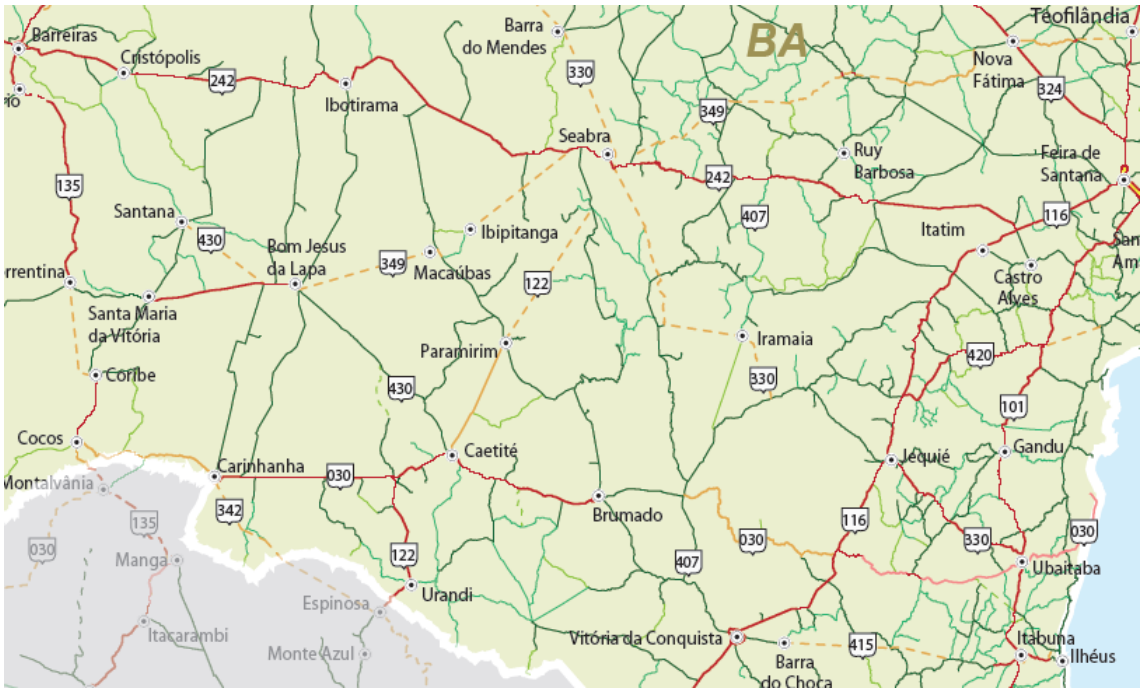
Da BR-230, em Vila Nova do Piauí, próxima a Picos, segue-se a sudeste pela BR-316 para Salgueiro/PE, chegando ao entroncamento com a BR-232, que corta latitudinalmente o estado de Pernambuco de Salgueiro até Recife e acesso ao porto de Suape (ver detalhe abaixo).

Fonte: MT-BIT/rodovias nordeste.

Mais ao sul, a BR-235 corta transversalmente o Tocantins entre Araguacema, Fortaleza do Tabocão (entrocamento com a BR-153), Pedro Afonso e São Miguel. A partir de São Miguel segue está implantada até a divisa com o Piauí, sendo apenas planejada na sequência até Alto Parnaíba/PI.

Ao sul do Tocantins, a BR-242 é o destaque. Partindo de São Roque/BA, às margens do Rio Paraguaçú na macrorregião da Baía de Todos os Santos, segue latitudinalmente em direção à Barreiras/BA e Luís Eduardo Magalhães/BA. É apenas planejada entre Luís Eduardo Magalhães/BA e a divisa com o Tocantins (leito natural; entre o entroncamento com a BA-460 e a divisa com o Tocantins; trecho com 49 km) e, a partir desse ponto, pavimentada até Taguatinga/TO e sendo pavimentada até Paranã/TO. Desta, passa pavimentada por Peixe e Gurupi, atingindo a BR-153. É retomada mais ao sul, partindo da BR-153 em direção a Formoso do Araguaia e Porto Piauí, já no Rio Javaés. Está planejada (leito natural) entre essa cidade e São Félix do Araguaia/MT, atravessando área de reserva indígena, até do outro lado da Ilha do Bananal e do Rio Araguaia, sendo implantada da travessia do rio nesse ponto até Alto Boa Vista/MT, próxima à BR-158. É retomada mais ao sul, partindo da BR-158 em direção a Sorriso/MT, com trechos planejados, depois implantados e por fim pavimentados, na aproximação de Sorriso, na BR-163. No trecho entre Querência (MT) e Nova Ubiratã (MT), a rodovia passa logo ao sul da reserva indígena do Parque do Xingu. A região do oeste da Bahia também acessa os portos de Salvador e Aratu pela BR-242.

Já para o porto de Ilhéus e futuro porto Sul, a partir de Barreiras pode-se seguir por rodovias estaduais pavimentadas até Bom Jesus da Lapa e Caetité (BA-430), daí pela BR-030 para Brumado e Vitória da Conquista (BA-415) até Itabuna e Ilhéus.



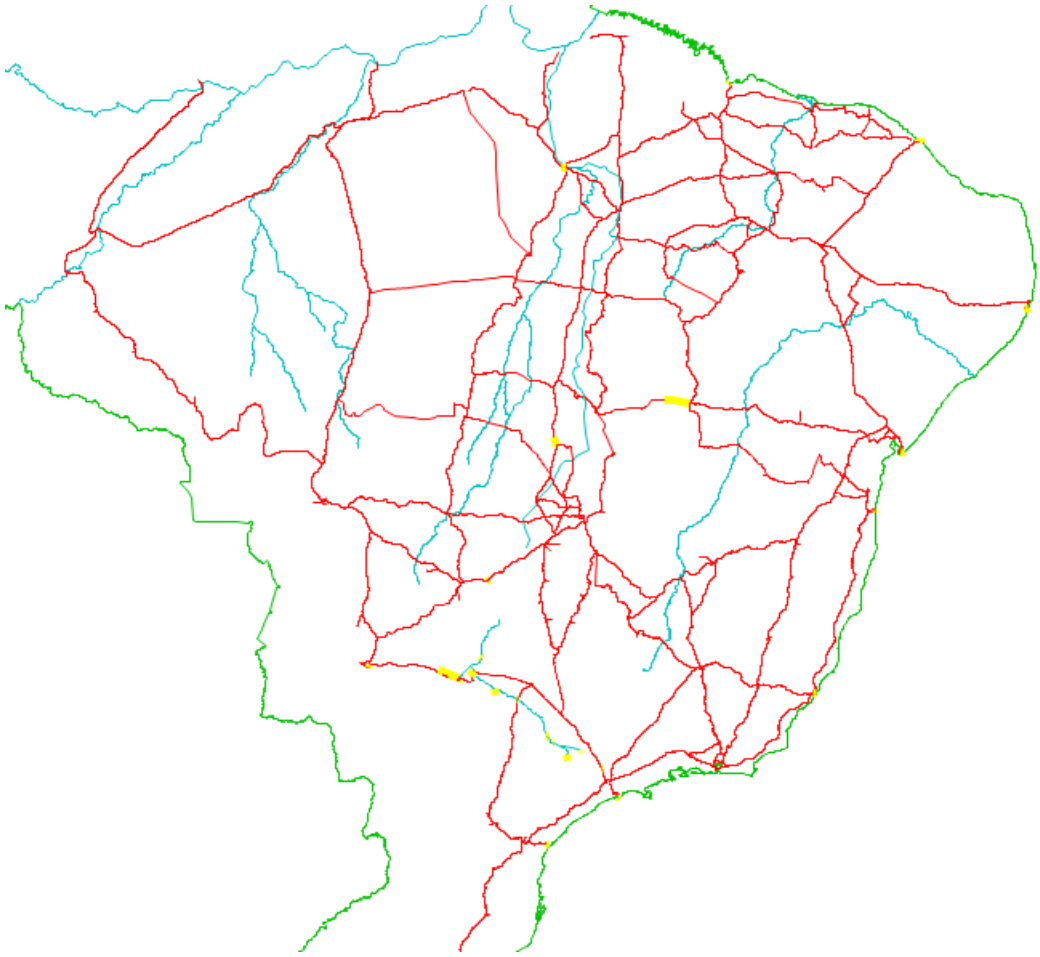
Fonte: MT-BIT/rodovias nordeste.

Longitudinalmente, há que se destacar ainda as BRs 155/158 e 163. A Br-158, a exemplo da BR-153, é o grande tronco longitudinal da região leste de Mato Grosso e sudeste do Pará até Redenção/PA, seguindo pela BR-155, pavimentada, para Marabá e até a BR-010, em Dom Eliseu/PA, pela BR-222. Em Redenção, a BR-158 segue planejada até Altamira/PA. Ao sul a BR-158 cruza a divisa entre Barra do Garças/MT e Aragarças/GO, seguindo para Jataí. O traçado é retomado na divisa entre Goiás e Mato Grosso do Sul, passando por Três Lagoas, adentrando São Paulo logo em seguida, seguido a oeste dos estados da região Sul até Santana do Livramento/RS, na fronteira com o Uruguai.

Já a BR-163 nasce ao sul, no oeste de Santa Catarina, entrando no Mato Grosso do Sul em Guaíra, passando por Dourados/MS até Campo Grande. No Mato Grosso, passa por Rondonópolis e Cuiabá, constituindo, a partir da capital, o eixo de transporte da região ao norte do estado até Santarém/PA. Na seção sobre hidrovias, discute-se a interligação dessa rodovia com as hidrovias do Tapajós e Amazonas em Miriticuba/PA.

Abaixo é apresentada a Figura 4.5 com a composição dos corredores rodoviários selecionados, adicionada de ligações complementares. Estas, muitas vezes, podem ser importantes eixos nacionais de transporte (e.g., BR-116), mas que do ponto de vista do plano têm papel secundário.

Figura 4.5- Corredores rodoviários selecionados



4.1.4- Concessões Rodoviárias Relevantes

O Programa de Concessão de Rodovias Federais abrange 11.191,1 quilômetros de rodovias, desdobrado em concessões promovidas pelo Ministério dos Transportes, pelos governos estaduais, mediante delegações com base na Lei n.º 9.277/96, e pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

A ANTT administra atualmente 21 concessões de rodovias, totalizando 9.969,6 km, sendo cinco concessões contratadas pelo Ministério dos Transportes, entre 1994 e 1997, uma pelo Governo do Estado do Rio Grande do Sul, em 1998, com posterior Convênio de Delegação das Rodovias denunciado e o contrato sub-rogado à União em 2000, oito concessões referentes à segunda etapa - fases I (2008) e II (2009), uma concessão referente à terceira etapa – fase II (2013) e, por fim, seis concessões que são partes integrantes do Programa de Investimentos em Logística – PIL, pertencente à terceira etapa – fase III (2013 e 2014).[16]

Da lista de concessões rodoviárias, situa-se no território tocantinense a concessão da BR-153. Em 2014, leilão realizado em 23 de maio concedeu o trecho da BR-153 (TO/GO) entre Anápolis (GO) e Aliança de Tocantins (TO) à empresa Galvão Engenharia. O lance vencedor para a tarifa de pedágio foi de R$ 4,979 por cada 100

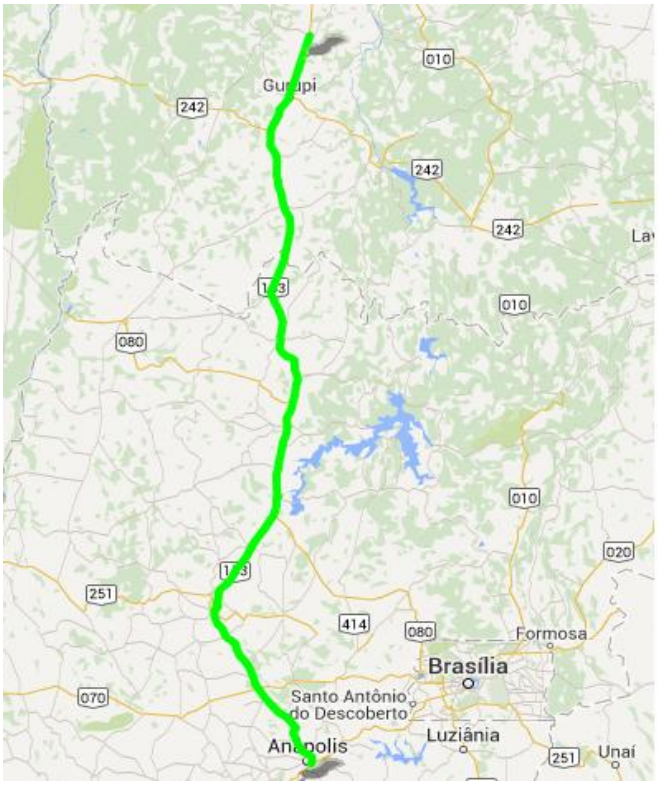
[16] Cf. ANTT: http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/5261/Concessoes_Rodoviarias.html.

km, com deságio de 45,99% em relação à tarifa de R$ 9,22 fixada em edital. O valor da tarifa teto de pedágio foi fixado em R$ 0,0922 por quilômetro de rodovia.

O trecho concedido tem 624,8 quilômetros de extensão e passa por 23 municípios. O segmento tem início no entroncamento da BR-060 em Anápolis, no estado de Goiás, e termina no entroncamento com a rodovia TO-070, em Aliança do Tocantins. O sistema contará com nove praças de pedágio. Estima-se que serão investidos R$ 4,31 bilhões em 30 anos de concessão (MT, 2015).

A Concessionária de Rodovias Galvão BR 153 SPE S.A., que tem como empresa controladora a Galvão Engenharia S.A. O contrato de concessão foi assinado em 12/09/2014 e tem prazo de 30 anos.

Figura 4.5- Mapa da concessão da BR-153 trecho Anápolis – Aliança do Tocantins



Fonte: ANTT

A Construtora Galvão Engenharia e seu grupo controlador apresentou, em 25/03/2015, pedido de recuperação judicial à Justiça do Estado do Rio de Janeiro. As dificuldades da empresa levaram à paralisação, em março de 2015, das obras da BR-153, que seria duplicada em no máximo cinco anos. O grupo não conseguiu obter um empréstimo ponte do BNDES para iniciar as obras porque o banco está exigindo garantias adicionais.[17]

Além dessa concessão, há concessões rodoviárias nos corredores relevantes para o Tocantins que têm seus atributos relevantes elencados abaixo e que serão incorporados na rede em construção.

[17] Cf. *Galvão Engenharia requer recuperação judicial*. Valor Ec. 26/03/2015.

Lista das concessões rodoviárias:[18]

- Nova Dutra - BR-116/RJ/SP, trecho Rio de Janeiro – São Paulo

- Ponte Presidente Costa e Silva - BR-101/RJ – Trecho Rio – Niterói

- CONCER - BR 040/MG/RJ - Trecho Juiz de Fora/MG - Rio de Janeiro/RJ

- CRT - BR-116/RJ, trecho Além Paraíba - Teresópolis – Entroncamento c/ a BR-040/RJ

- CONCEPA - BR-290/RS - Trecho Osório – Porto Alegre/ Entroncamento BR-116/RS (Guaíba)

- ECOSUL - BR-116/RS, 392/RS e 293/RS

- Autopista Planalto Sul - BR-116/PR/SC – Curitiba – Divisa SC/RS

- Autopista Litoral Sul - BR-116/376/PR e BR-101/SC – Trecho Curitiba – Florianópolis

- Autopista Régis Bittencourt - BR-116/SP/PR – São Paulo – Curitiba

- Autopista Fernão Dias - BR-381/MG/SP - Belo Horizonte – São Paulo

- Autopista Fluminense - BR-101/RJ – Divisa RJ/ES – Ponte Presidente Costa e Silva

- Rodovia Transbrasiliana - BR-153/SP – Divisa MG/SP – Divisa SP/PR

- Rodovia do Aço - BR-393/RJ – Divisa MG/RJ – Entroncamento BR-116 (DUTRA)

- Via Bahia - BR 116/324/BA e BA 526/528

- ECO101 - BR 101/ES/BA - Entroncamento BA-698 (acesso a Mucuri) - Divisa ES/RJ

Lista das concessões rodoviárias realizadas por meio do PIL:[19]

TRECHO E SITUAÇÃO

BR-050/GO/MG (Do entroncamento com a BR-040, em Cristalina/GO, à Divisa MG/SP)

Extensão total: 436,6 Km

Leilão: 18 de setembro de 2013

Vencedor: Consórcio Planalto

Deságio: 42,38%

[18] http://www.transportes.gov.br/conteudo/2805-outras-concessoes-rodoviarias.html
[19] http://www.transportes.gov.br/conteudo/2806-concessoes-rodoviarias-programa-de-investimento-em-logistica.html

Tarifa teto: R$ 0,0787 por quilômetro de rodovia

Proposta: R$ 0,04534 por quilômetro de rodovia

Assinatura do contrato: 5 de dezembro de 2013

BR-163/MT (Da divisa MT/MS a Sinop/MT)

Extensão total: 850,9 Km

Leilão: 27 de novembro de 2013

Vencedor: Odebrecht S/A

Deságio: 52,03%

Tarifa teto: R$ 0,0550 por quilômetro de rodovia

Proposta: R$ 0,02638 por quilômetro de rodovia

Assinatura de contrato: 12 de março de 2014

BR-060/153/262/DF/GO/MG (BR-060 e BR-153 no DF: do entroncamento com a BR-251/DF à divisa MG/SP; BR-262: do entroncamento com a BR-153/MG ao entroncamento com a BR-381/MG)

Extensão total: 1.176,5 Km

Leilão: 4 de dezembro de 2013

Vencedor: TPI – Triunfo Participações e Investimentos

Deságio: 52%

Tarifa teto: R$ 0,0594 por quilômetro de rodovia

Proposta: R$ 0,02851 por quilômetro de rodovia

Assinatura de contrato: 31 de janeiro de 2014

BR-163/MS (Da divisa MT/MS à divisa MS/PR)

Extensão total: 847,2 Km

Leilão: 17 de dezembro de 2013

Vencedor: Companhia de Participações em Concessões (Grupo CCR)

Deságio: 52,74%

Tarifa teto: R$ 0,0927 por quilômetro de rodovia

Proposta: R$ 0,04381 por quilômetro de rodovia

Assinatura de contrato: 12 de março de 2014

BR-040/DF/GO/MG (De Brasília/DF a Juiz de Fora/MG)

Extensão total: 936,8 Km

Leilão: 27 de dezembro de 2013

Vencedor: INVEPAR

Deságio: 61,13%

Tarifa teto: R$ 8,29763 em todas a praças*

Proposta: R$ 3,22528 por praça de pedágio

Assinatura de contrato: 12 de março de 2014

BR-153/TO/GO (Do entroncamento com a BR-060, em Anápolis/GO, ao entroncamento com a TO-070, em Aliança do Tocantins/TO)

Extensão total: 624,8

Leilão: 23 de maio de 2014

Vencedor: Galvão Engenharia

Deságio: 45,99%

Tarifa teto: R$ 9,22

Proposta: R$ 4,979 por cada 100 Km

Assinatura de contrato: 2014

4.2- Setor Ferroviário Relevante

A inclusão da Rede Ferroviária Federal S.A. no Programa Nacional de Desestatização através do Decreto n.º 473/92, propiciou o início da transferência de suas malhas para a iniciativa privada, durante um período de 30 anos, prorrogáveis por mais 30. Esse processo também resultou na liquidação da RFFSA, a partir de 07/12/99. A Tabela 4.13 descreve as malhas regionais criadas, concessionárias e extensão, naquela ocasião.

Tabela 4.13- Malhas regionais resultantes da desestatização ferroviária

Malhas Regionais	Data do Leilão	Concessionárias	Início da Operação	Extensão (Km)
Oeste	05.03.96	Ferrovia Novoeste S.A.	01.07.96	1.621
Centro-Leste	14.06.96	Ferrovia Centro-Atlântica S.A.	01.09.96	7.080
Sudeste	20.09.96	MRS Logística S.A.	01.12.96	1.674
Tereza Cristina	26.11.96	Ferrovia Tereza Cristina S.A.	01.02.97	164
Sul	13.12.96	ALL-América Latina Logística do Brasil S.A	01.03.97	6.586
Nordeste	18.07.97	Companhia Ferroviária do Nordeste	01.01.98	4.238
Paulista	10.11.98	Ferrovias Bandeirantes S.A.	01.01.99	4.236
Total				**25.599**

Fonte: ANTT: Concessões

Em 28/06/97, o Governo Federal outorgou à Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, no processo de sua privatização, a exploração por 30 anos, prorrogáveis por mais 30, das Estrada de Ferro Vitória a Minas e Estrada de Ferro Carajás.

Compete à Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT fiscalizar e acompanhar o desempenho das concessionárias do transporte ferroviário, bem como dos serviços prestados. Essas ações se amparam no estabelecido na Lei de Concessões n° 8.987/95, no Regulamento dos Transportes Ferroviários - RTF, nos Contratos de Concessão e nas Normas Complementares, editadas pelo Ministério dos Transportes e pela ANTT para regulamentar a prestação desses serviços.

Ao longo do período recente houve uma série de reestruturações das concessões, que resultaram em novos arranjos de linhas e societários. Em linhas gerais, o grupo empresarial da América Latina Logística – ALL ampliou significativamente a extensão de suas linhas. A Tabela 4.14 resume a configuração atual resultante, sendo os detalhes discutidos nas subseções específicas de cada ferrovia. A Tabela 4.15 apresenta as extensões atuais, de acordo com as respectivas bitolas.

Tabela 4.14 – Reformulação das concessionárias

Reformulação das Concessionárias	
Iniciais	**Atuais**
NOVOESTE - Ferrovia Novoeste S. A.	ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste S.A
FCA - Ferrovia Centro - Atlântica S.A.	FCA - Ferrovia Centro - Atlântica S.A.
MRS Logística S.A.	MRS Logística S.A.
FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.	FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.
ALL - América Logística do Brasil S.A.	ALLMS - América Latina Logística Malha Sul S.A.
FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A	FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A
EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas	EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas
EFC - Estrada de Ferro Carajás	EFC - Estrada de Ferro Carajás
CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste S.A	TLSA - Transnordestina Logística S.A.
FERROBAN - Ferrovia Bandeirantes S.A.	ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista S.A.
FERRONORTE - Ferrovias Norte Brasil S.A	ALLMN - América Latina Logística Malha Norte S.A.
FNS - Ferrovia Norte Sul S.A.	FNS - Ferrovia Norte Sul S.A.

Fonte: ANTT: Concessões

Tabela 4.15 – Extensão da Malha Ferroviária – 2013

	Origem	Bitola			Total
		1,6	1,0	mista	
ALLMN - América Latina Logística Malha Norte S.A.		754			754
ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste S.A	RFFSA		1.945		1.945
ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista S.A.	RFFSA	1.463	243	283	1.989
ALLMS - América Latina Logística Malha Sul S.A.	RFFSA		7.254	11	7.265
EFC - Estrada de Ferro Carajás		892			892
FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A			248		248
EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas	RFFSA		905		905
FCA - Ferrovia Centro - Atlântica S.A.			7.271	156	7.427
FNS - Ferrovia Norte Sul S.A. (VALEC/Subconcessão)		720			720
FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.	RFFSA		164		164
MRS Logística S.A.	RFFSA	1.632		42	1.674
TLSA - Transnordestina Logística S.A.	RFFSA		4.189	18	4.207
Total		5.461	22.219	510	28.190

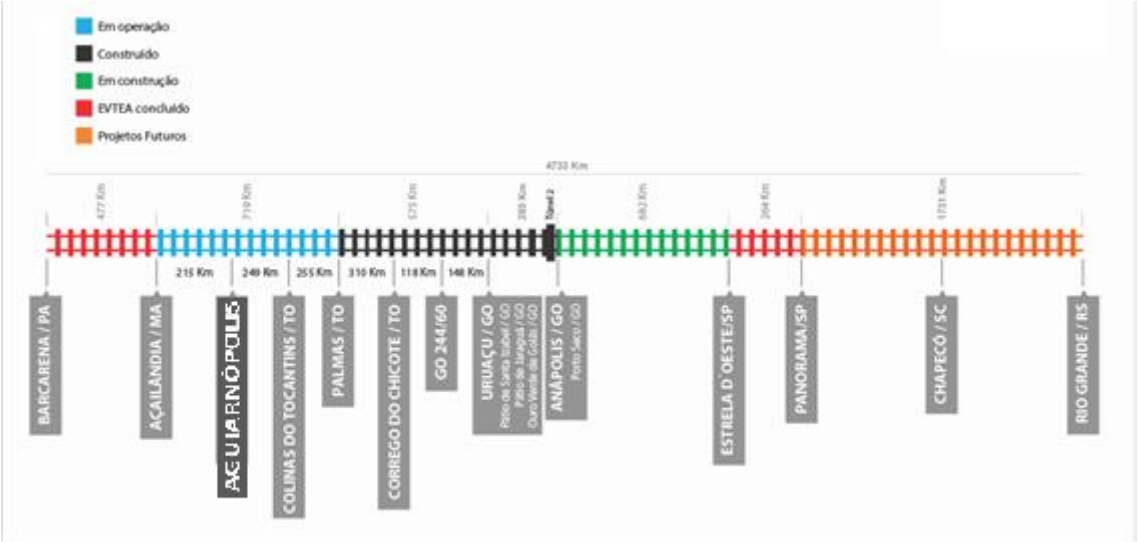
Fonte: Evolução do Transporte Ferroviário. ANTT, 2013. Nota: foram retirados 812 km dos Trechos Antieconômicos da FCA, cf. Resolução ANTT n° 4.131/2013. O Estado do Paraná detém a concessão da FERROESTE.

4.2.1- Ferrovia Norte-Sul

A Ferrovia Norte Sul – FNS (EF-151), de Barcarena/PA–Rio Grande/RS, foi projetada para promover a integração nacional, minimizar custos de transporte e interligar as regiões brasileiras, por meio das suas conexões com ferrovias novas e existentes.

A construção da FNS foi iniciada por trechos, na década de 1980, a partir de sua ligação com a Estrada de Ferro Carajás – EFC. O traçado inicial previa a construção de 1.550 km, de Açailândia/MA a Anápolis/GO, de modo a cortar os Estados do Maranhão, Tocantins e Goiás. Com a Lei nº 11.772, de 17 de setembro de 2008, foram incorporados a esse traçado os trechos de Barcarena/PA a Açailândia/MA e de Ouro Verde/GO a Panorama/SP.

Figura 4.6- Diagrama unifilar da Ferrovia Norte-Sul



Fonte: Valec www.valec.gov.br/acoes_programas/FNSFerroviaNorteSul.php.

Em Açailândia/MA, a ferrovia se conecta a Estrada de Ferro Carajás – EFC que acessa o complexo portuário de São Luís/MA. A partir de Porto Franco/MA com a implantação da ligação a Eliseu Martins/PI, com 620 km de extensão, a ferrovia Norte Sul se conectará com a ferrovia Transnordestina, em construção pela Transnordestina Logística S.A., o que permitirá acesso alternativo da produção aos portos de Suape/PE e Pecém/CE.

Figura 4.7- Trecho Porto Franco/MA a Eliseu Martins/PI

Fonte: Valec http://www.valec.gov.br/acoes_programas/FNSAcailandiaPalmas.php.

A VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. detém a concessão outorgada pelo Decreto n. º 94.813, de 01/09/87, estabelecendo o direito de construção, uso e gozo dos seguintes ramais ferroviários:

I - Ramal Norte, com o traçado entre Colinas de Tocantins-TO até Açailândia-MA, com 461 km de extensão;

II - Ramal Sul que partirá de Porangatu-GO até o sistema ferroviário existente em Senador Canedo-GO (502 km). Observa-se que não faz parte da concessão outorgada a VALEC o trecho intermediário (Porangatu - Colinas do Tocantins, com 675 km).[20]

Em 27 de junho de 2006, a VALEC iniciou o processo de licitação para contratar a subconcessão do subtrecho da Ferrovia Norte Sul de Açailândia/MA a Palmas/TO, com extensão de 719 km. Em 3 de outubro de 2007, a Vale S.A. arrematou, com lance de R$ 1,478 bilhão, a subconcessão para exploração comercial por um período de trinta anos. Em face da exigência do Edital de licitação para subconcessão, foi criada a empresa Ferrovia Norte Sul S.A., que efetivou o contrato em 20 de dezembro de 2007. Hoje, essa subconcessionária é responsável pela conservação, manutenção, monitoração, operação, melhoramentos e adequação desse trecho ferroviário.

O trecho de Palmas/TO a Anápolis/GO, com 855 km de extensão, permitirá conectar todo o Brasil com o sistema ferroviário. Em Figueirópolis/TO a FNS se conectará a Ferrovia de Integração Oeste Leste – FIOL o que permitirá o acesso ao Porto Sul. Esse porto será construído nas proximidades de Ilhéus/BA, e está em processo de estudos. Em Campinorte/GO se interligará a Ferrovia de Integração do Centro Oeste – FICO, estabelecendo um canal com a maior região produtora de soja do país, no estado de Mato Grosso.

Os 855 km do trecho entre Palmas/TO e Anápolis foram concluídos e entregues em 22 de maio de 2014. Com isso, a Valec antecipa a aplicação do modelo *open access* de circulação de trens de carga, que permite a utilização da ferrovia por diversos transportadores ferroviários, devidamente autorizados. O modelo aberto, adotado na Europa com resultados positivos, permite que empresas ofereçam o transporte de carga com composições próprias em ferrovias controladas pelas concessionárias responsáveis por sua infraestrutura.

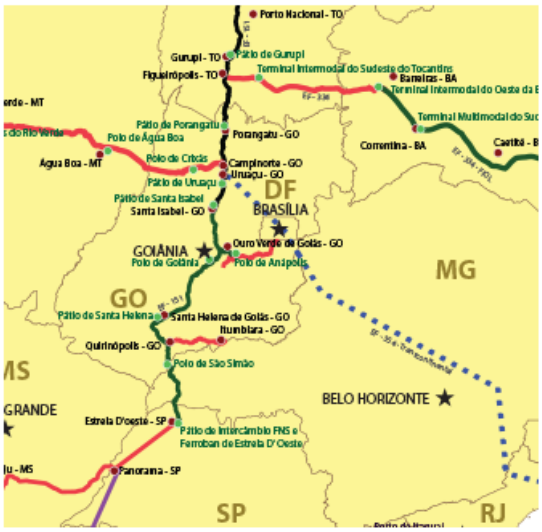
Em 11/02/2015 a ANTT autoriza a abertura ao tráfego público ferroviário, através da Resolução nº 4.596, de cargas do trecho compreendido entre Gurupi - TO e Anápolis - GO, integrante da EF-151, operado pela VALEC. Determina que a operação comercial utilize, obrigatoriamente, o sistema de licenciamento por talão, até a implantação definitiva do sistema de licenciamento por canal de voz e comunicação via satélite. A Velocidade Máxima Autorizada é temporariamente estabelecida em 40 Km/h.

Partindo de Ouro Verde de Goiás, cidade situada a cerca de 40 quilômetros ao norte de Anápolis, o trecho OURO VERDE/GO–ESTRELA D'OESTE/SP atravessará boa parte do sudeste goiano, uma das principais regiões do agronegócio no país, e chegará a Estrela d´Oeste/SP, completando 682 km de extensão. Em Estrela d'Oeste a FNS se conectará com a Ferrovia EF - 364, operada pela ALL - América Latina Logística, de modo a permitir acesso ao Porto de Santos e ao polo econômico e industrial de São Paulo.

[20] cf. site da ANTT.

Esse trecho apresenta atualmente um avanço físico das obras de 79,6%, compreendendo os serviços de infraestrutura com 86,0%, superestrutura com 75,4% e obras de arte especiais com 62,0%. O trecho encontra-se com 100% de frente liberada para obra. Até o presente momento foram entregues 47,2% dos trilhos, que correspondem a 41.381 toneladas. A previsão para a conclusão das obras da Extensão Sul é dezembro de 2015.

Figura 4.8- Trecho Gurupi/TO a Estrela D'Oeste/SP e conexões

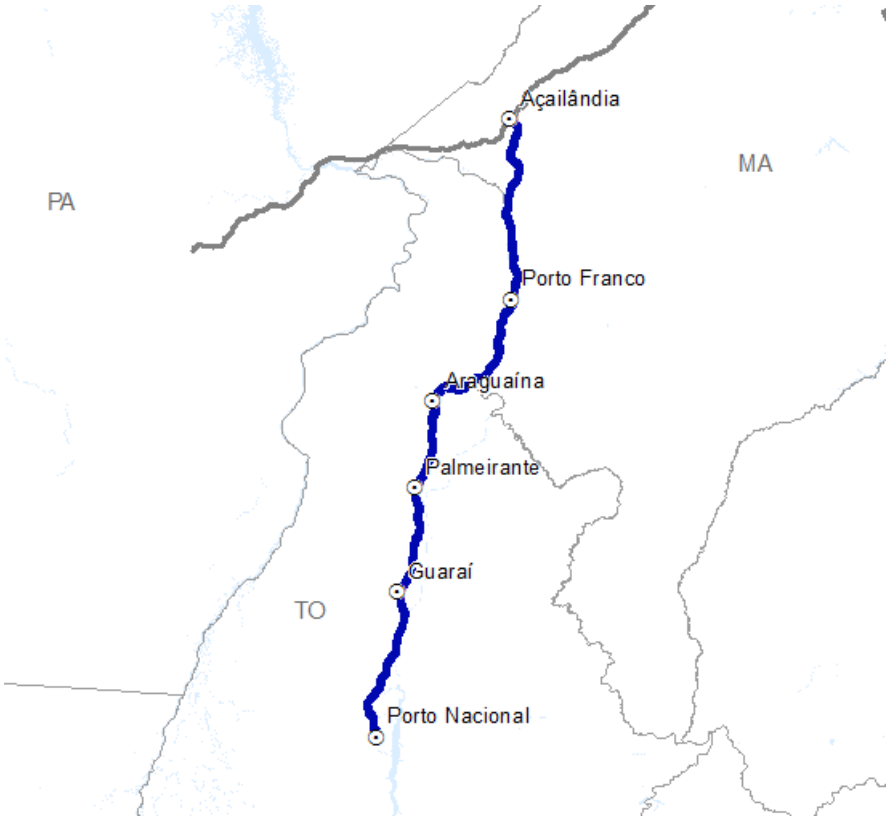


Fonte: Valec www.valec.gov.br/acoes_programas/FNSOuroVerdeEstreladOeste.php.

Em 2012, a VALEC concluiu o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA dos trechos Barcarena/PA a Açailândia/MA e de Estrela d'Oeste/SP a Panorama/SP. Também contratou o EVTEA dos segmentos Panorama/SP a Chapecó/SC e Chapecó/SC a Rio Grande/RS. Com isso, será concluída a ligação ferroviária Barcarena/PA a Rio Grande/RS com 4.733 km de extensão, em bitola larga, o que vai configurar uma espinha dorsal dos transportes ferroviários.

Atualmente a Ferrovia Norte-Sul conta apenas com o Tramo Norte em efetiva operação. A declaração de rede desse trecho permite inferir o potencial de tráfego do conjunto. Nos trechos de maior restrição há capacidade para cerca de 5,5 trens-dia por sentido. Estes operam com uma velocidade máxima autorizada de 50 a 64 km/h, dependendo do trecho, reduzida para 42 a 51 km/h no caso de produto perigoso. As composições típicas são de duas locomotivas e 80 vagões, com 7.360 toneladas úteis, e cargas de soja e milho no sentido sul-norte; ou de uma locomotiva e 40 vagões, com 3.507 toneladas úteis e cargas de álcool e biodiesel, no sentido sul-norte, e álcool, gasolina, e óleo diesel no sentido norte-sul. Há também composição de uma locomotiva e 42 vagões, carregados de minério de ferro, que trafegam entre Porto Nacional e Açailância.

Figura 4.9– Mapa da concessão: Ferrovia Norte-Sul – Tramo norte



Fonte: Declaração de Rede. ANTT, 2015. Ferrovia Norte-Sul – Tramo norte.

Tabela 4.16- Pátios e entre pátios da Ferrovia Norte-Sul

Pátio							Entre Pátios									
Nome	Prefixo	Km	Em Operação	Auto Assistido	Extensão (m)	Tempo Medio Licenciament	Extenção (km)	Raio Min Curva (m)	Rampa Máxima		Capacidade (Nº de trens por dia)					
									Cresc (%)	Decr (%)	Inst Cresc	Inst Decr	Vinc Cresc	Vinc Decr	Dciosa Cres	Dciosa Decr
Açailândia	QAL	0,000	Sim	Sim	4,000	0										
Floresta	PFL	5,000	Sim	Não	4,494	5	5,000	230	0,0	0,0	10,2	10,2	3,2	3,2	7,0	7,0
Cravinho	PCR	47,000	Sim	Não	1,660	5	42,000	343	0,5	0,6	5,6	5,6	3,2	3,2	2,4	2,4
João Lisboa	PJL	65,397			3,800	n/d	17,000	344	0,5	0,6	5,5	5,5	3,2	3,2	2,3	2,3
Suzano Entroncamento	P01	82,397			2,600	n/d	5,900	344	0,5	0,6	5,5	5,5	3,2	3,2	2,3	2,3
Imperatriz	PIZ	92,000	Sim	Não	2,234	5	22,100	344	0,5	0,6	5,5	5,5	3,2	3,2	2,3	2,3
Fazenda Maravilha	PFM	143,000	Sim	Não	1,680	5	51,000	344	0,6	0,6	6,0	6,0	2,5	2,5	3,5	3,5
Porto Franco	PPF	200,000	Sim	Sim	6,372	5	57,000	187	0,6	0,6	4,6	4,6	2,5	2,5	2,1	2,1
Aguiarnópolis	PAN	217,000	Não	Não	2,340	5	17,000	382	0,6	0,6	14,1	14,1	1,5	1,5	12,6	12,6
Brejão	PBJ	273,000	Sim	Não	1,818	5	56,000	404	0,6	0,6	6,1	6,1	1,5	1,5	4,6	4,6
Babaçulândia	PBB	311,000	Sim	Não	1,500	5	38,000	491	0,6	0,6	6,7	6,7	1,5	1,5	5,2	5,2
Araguaína	PAG	358,000	Sim	Não	1,848	5	47,000	344	0,6	0,6	6,7	6,7	1,5	1,5	5,2	5,2
Gavião	PGV	404,000	Sim	Não	1,948	5	46,000	573	0,4	0,5	6,4	6,4	1,5	1,5	4,9	4,9
Palmeirante	PPT	451,000	Sim	Sim	2,149	5	47,000	458	0,6	0,6	7,1	7,1	1,5	1,5	5,6	5,6
Pratinha	PRT	500,000	Sim	Não	1,620	5	49,000	625	0,6	0,7	7,0	7,0	0,4	0,4	6,6	6,6
Guaraí	PGR	562,000	Sim	Não	2,313	5	62,000	430	0,6	0,6	5,3	5,3	0,4	0,4	4,9	4,9
Miracema	PCM	616,000	Sim	Não	1,821	5	54,000	458	0,6	0,6	5,4	5,4	0,4	0,4	5,0	5,0
Paraíso	PPR	667,000	Sim	Não	1,860	5	51,000	625	0,6	0,5	5,9	5,9	0,4	0,4	5,5	5,5
Porto Nacional	PPN	722,500	Sim	Não	1,860	5	55,500	625	0,6	0,6	5,3	5,3	0,4	0,4	4,9	4,9

Fonte: Declaração de Rede. ANTT, 2015. Ferrovia Norte-Sul – Tramo norte.

Tabela 4.17- Trem tipo da Ferrovia Norte-Sul

Origem	Destino	Qtde Loco	Qtde Vagao	TB (t)	TU (t)	Distância (km)	Comprimento (m)	Mercadorias
Imperatriz	Açailândia	2	72	8.215	5.789	92	1.537	Celulose
Açailândia	Imperatriz	2	72	2.448	0	92	1.537	
Açailândia	Porto Nacional	1	42	930	0	723	482	
Açailândia	Porto Nacional	1	40	4.390	3.507	723	482	Álcool, Gasolina, Biodiesel, Óleo Diesel
Porto Nacional	Açailândia	1	40	4.390	3.507	723	482	Álcool, Biodiesel
Porto Franco	Açailândia	2	80	9.902	7.360	200	1.560	Soja, Milho
Açailândia	Porto Franco	2	80	6.763	0	200	1.560	
Porto Nacional	Açailândia	2	80	9.902	7.360	723	1.560	Soja, Milho
Açailândia	Palmeirante	2	80	6.763	0	451	1.560	
Açailândia	Porto Nacional	1	80	6.763	0	723	1.560	
Palmeirante	Açailândia	2	80	9.902	7.360	451	1.560	Soja, Milho
Porto Nacional	Açailândia	1	42	4.792	3.864	723	482	Minério de Ferro

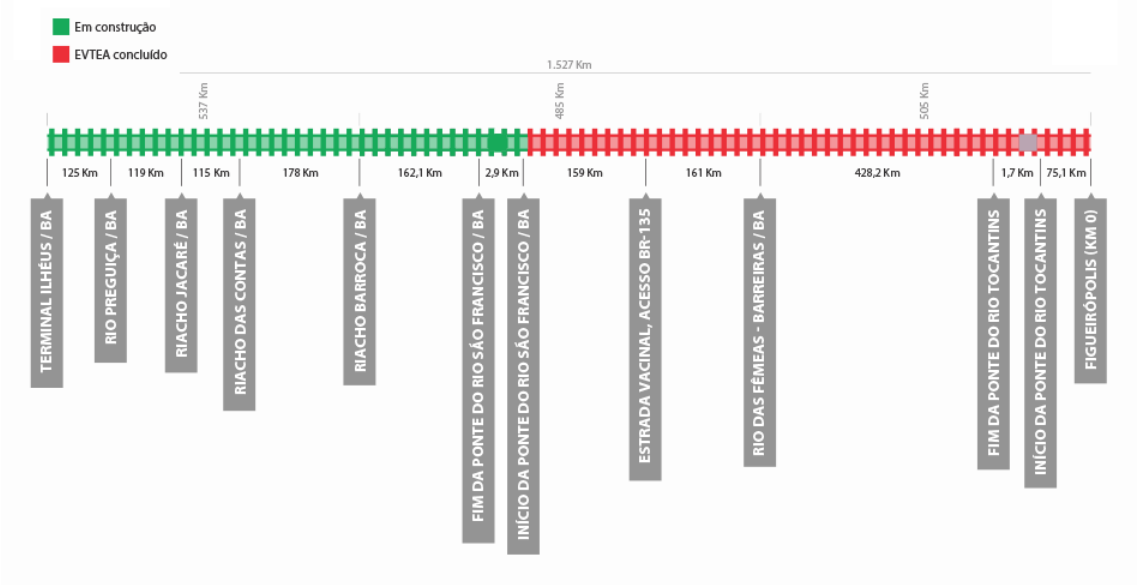
Tabela 4.18- Terminais ferroviários de carga e descarga da Ferrovia Norte-Sul

Estacao	Terminal	Capacidade		Horas Funciona	Tempo Medio Carga		Mercadorias
		Vagao Dia	agao TU D		Vagao Hora	TU Hora	
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - Bunge	40	3.680	24	1,7	153,3	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - Cargill	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - Ceagro	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - Louis Dreyfus	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - CGG - Cantagalo General Grains	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - CHS	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Terminal Intermodal de Palmeirante - TIPA - Glencore	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Palmeirante	Nova Agri	80	7.360	24	3,3	306,7	Soja
Porto Franco	ABC	22	2.024	24	0,9	84,3	Soja
Porto Franco	Bunge	40	3.680	24	1,7	153,3	Soja
Porto Franco	Cargill	30	2.760	24	1,3	115,0	Soja
Porto Franco	Ceagro	25	2.300	24	1,0	95,8	Soja
Porto Nacional	Ceagro - Louis Dreyfus	20	1.840	24	0,8	76,7	Soja
Porto Nacional	Ceagro - CHS	40	3.680	24	1,7	153,3	Soja
Porto Nacional	Ceagro - CGG - Cantagalo General Grains	20	1.840	24	0,8	76,7	Soja
Porto Franco	Cargill	30	2.760	24	1,3	115,0	Grãos - Milho
Porto Franco	Bunge	40	3.680	24	1,7	153,3	Grãos - Milho
Porto Franco	CGG - Cantagalo General Grains	25	2.300	24	1,0	95,8	Grãos - Milho
Palmeirante	Cargill	40	3.680	24	1,7	153,3	Grãos - Milho
Palmeirante	Bunge	30	2.760	24	1,3	115,0	Grãos - Milho
Porto Nacional	Raízen	40	3.400	24	1,7	141,7	Outros - Comb e derivado - Perigoso
Guaraí	Bunge	16	1.360	10	1,6	136,0	Álcool
Porto Nacional	Raízen	40	3.340	24			Gasolina
Porto Nacional	BR	30	2.550	24			Óleo Diesel
Imperatriz	Suzano Celulose	72	5.760	24	3,0	240,0	Celulose
Porto Nacional	Viena	42	3.864	24	3,0	240,0	Minério de Ferro

4.2.2- EF-334-Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL)

A Ferrovia de Integração Oeste Leste-FIOL, com 1.527 km de extensão, estabelecerá à comunicação entre o porto em Ilhéus e as cidades baianas de Caetité e Barreiras a Figueirópolis, no Tocantins, ponto de interligação dessa ferrovia com a FNS.

Figura 4.10- Diagrama unifilar da Ferrovia Oeste Leste – FIOL



Fonte: Valec www.valec.gov.br/acoes_programas/FIOL.

O trecho Ilhéus/BA a Caetité/BA tem como principal finalidade o transporte de minério de ferro a partir de Caetité, onde estão as minas da Bahia Mineração (BAMIN). O projeto da empresa prevê a condução do minério de ferro até o Porto Sul, importante complexo portuário previsto para ser construído nas imediações da cidade de Ilhéus.

Atualmente, esse trecho apresenta um avanço físico das obras de 63,3%, compreendendo os serviços de infraestrutura com 64,6%, superestrutura com 60,6% e obras de arte especiais com 62,5%. A frente liberada para a obra é de 98,2%. O túnel de Jequié encontra-se em fase de escavação do emboque oeste e leste, com 44,2% executados, que correspondem a 528,15m executados. Até o presente momento foram entregues 27,8% dos trilhos, que correspondem a 40.915 toneladas. A previsão para conclusão das obras é dezembro de 2015.

No trecho Caetité/BA a Barreiras/BA, as atividades econômicas mais importantes são o agronegócio e a mineração. No polo de Barreiras, além da lavoura e da pecuária, outras atividades estão associadas, tais como o beneficiamento, a armazenagem, o transporte e a comercialização dos produtos e insumos. Na região do Oeste Baiano as culturas que predominam são soja, milho, algodão, feijão e mandioca.

As obras nesse trecho foram iniciadas e apresentaram avanço físico de 5,8%, compreendendo os serviços de infraestrutura com 10,3%, superestrutura com 0,32% e obras de arte especiais com 0,90%.

O trecho de Barreiras/BA a Figueirópolis/TO, ao se conectar com a FNS em Figueirópolis/TO, formará importante corredor logístico de transporte, ampliando as

possibilidades de escoamento da produção econômica do país. Ainda não há orçamento previsto no PAC, para execução da obra nesse segmento.

Figura 4.11- Ferrovia Oeste Leste e conexões

Fonte: Valec www.valec.gov.br/acoes_programas/FIOL.

4.2.2- Estrada de Ferro Carajás (EFC)

A Estrada de Ferro Carajás, inaugurada em 1985, tem 892 quilômetros de extensão, ligando a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo, em Carajás, no sudeste do Pará, ao Porto de Ponta da Madeira, em São Luís (MA), percorrendo os municípios de São Luís, Santa Inês, Açailândia, Marabá e Parauapebas. Por seus trilhos, são transportados 120 milhões de toneladas de carga e 350 mil passageiros por ano. Circulam cerca de 35 composições simultaneamente, entre os quais um dos maiores trens de carga em operação regular, com 330 vagões e 3,3 quilômetros de extensão.

A EFC está ainda interligada com outras duas ferrovias: a Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN) e a Ferrovia Norte-Sul. A primeira atravessa sete estados da região Nordeste e a segunda corta os estados de Goiás, Tocantins e Maranhão, facilitando a exportação de grãos produzidos no Estado do Tocantins pelo Porto de Ponta da Madeira, no Maranhão.

A ferrovia possui raio mínimo de curva de 860 m e rampa máxima de 0,4% no sentido exportação. No sentido importação a rampa máxima é de 1%. A velocidade máxima autorizada é de 80 km/h, exceto para trens de minério carregados, cuja velocidade máxima autorizada é de 65 km/h. As principais composições partem de Carajáspara Ponta da Madeira, com quatro locomotivas e 330 vagões, tracionando 34.023 toneladas úteis de minério de ferro. Entre Açailândia e Ponta da Madeira, as composições são de três locomotivas e 160 vagões, com 5.518 toneladas úteis de soja, ou 13.489 toneladas úteis de soja e celulose.

4.2.3- Transnordestina Logística

A Transnordestina Logística S.A. é uma empresa privada do Grupo CSN criada originalmente com o nome de Companhia Ferroviária do Nordeste S.A., a partir da desestatização da malha nordestina da RFFSA, em 1998. A empresa administra a malha ferroviária do Nordeste, com mais de 4.000 km que se estendem pelos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe. Em 2008, a razão social da CFN (Companhia Ferroviária do Nordeste S.A.) mudou para Transnordestina Logística S.A.

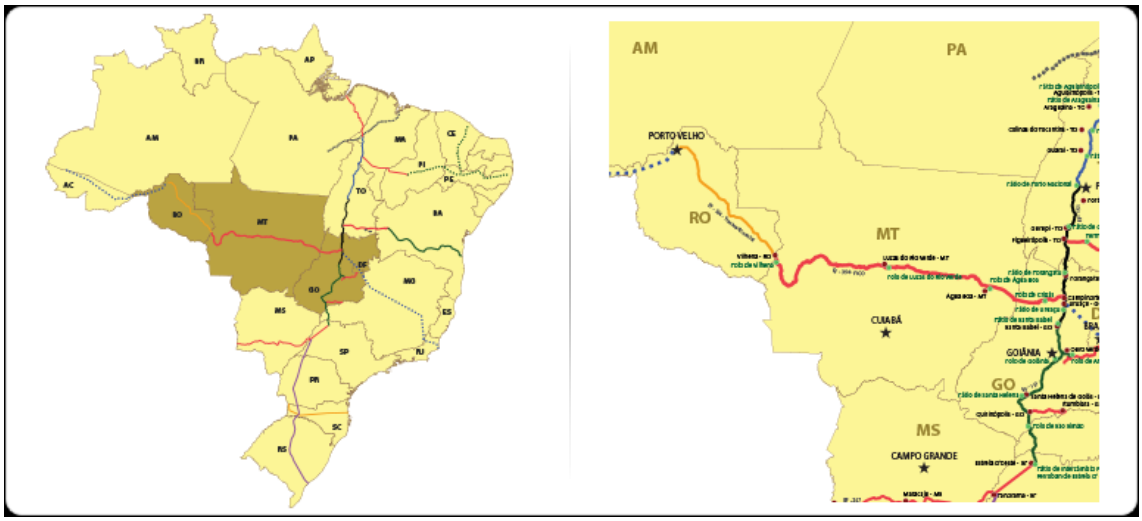
O principal projeto é a ligação Eliseu Martins/PI ao Porto de Suape/PE e ao Porto de Pecém, que são terminais portuários de exportação de granéis sólidos instalados estrategicamente próximos aos principais mercados consumidores e em portos capazes de operar com navios tipo *cape size*. Interliga-se com a Ferrovia Norte-Sul a partir de Porto Franco/MA com a implantação da ligação a Eliseu Martins/PI, com 620 km de extensão. Há previsão de construção com bitolas larga e mista, com rampa máxima compensada de 0,6% sentido exportação, rampa máxima compensada de 1,0% sentido importação, e raio mínimo de curva de 400 metros.

4.2.4- EF-354 - Ferrovia Transcontinental

A Ferrovia Transcontinental foi planejada para ter aproximadamente 4.400 km de extensão em solo brasileiro, entre o Porto do Açu, no litoral do estado do Rio de Janeiro e a localidade de Boqueirão da Esperança/AC, como parte da ligação entre os oceanos Atlântico, no Brasil, e Pacífico, no Peru. Entre Campinorte/GO e Vilhena/RO, com estimados 1641 km de extensão, essa ferrovia é denominada Ferrovia de Integração do Centro Oeste – FICO, e compreende os trechos Campinorte/GO - Água Boa/MT - Lucas do Rio Verde/MT; Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO; e Vilhena/RO - Porto Velho/RO.

Com 901 km de extensão, o trecho Campinorte/GO - Água Boa/MT - Lucas do Rio Verde/MT, da Ferrovia Transcontinental, escoará a produção de grãos (soja e milho) do centro norte do estado de Mato Grosso, maior região produtora de soja do Brasil (o correspondente a 10% da produção mundial desse grão), em direção aos principais portos do país. O Projeto Básico desse trecho, contratado pela VALEC, foi finalizado em duas etapas. A primeira em dezembro de 2010, contemplando o segmento de Campinorte/GO a Água Boa/MT, e a segunda, em fevereiro de 2012, para o segmento de Água Boa/MT a Lucas do Rio Verde/MT. Parte integrante do Programa de Investimentos em Logística – PIL, lançado pelo Governo Federal em 2012, o qual estabelece um novo modelo de parceria público-privado. Tendo em vista suas diretrizes, a Agência Nacional de Transportes Terrestre – ANTT propôs um modelo de outorga que, entre outros, delega sua construção ao setor privado.

Figura 4.12- Ferrovia Transcontinental e conexões



Fonte: Valec www.valec.gov.br/acoes_programas.

4.2.5- América Latina Logística Malha Paulista

A América Latina Logística Malha Paulista integra ALL Operações Ferroviárias que é a empresa operacional da ALL Holding (América Latina Logística S.A.). A criação da ALL remonta a 1997 quando adquiriu a concessão da Malha Sul, da antiga Rede Ferroviária Federal (RFFSA). Desde então vem expandindo sua atuação no setor de logística. Atualmente, sua operação engloba quatro concessões (ALL Malha Sul S.A., ALL Malha Oeste S.A., ALL Malha Paulista S.A. e ALL Malha Norte S.A.), que totalizam aproximadamente 13 mil km de ferrovias, o equivalente a 45% de toda a malha ferroviária do país. Ao fim de 2013, a ALL operava uma frota de cerca de mil locomotivas e 28 mil vagões e gerava 12 mil empregos. Em maio de 2006, adquiriu a Brasil Ferrovias (Ferroban e Ferronorte) e a Novoeste, operadoras de ferrovias nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo. O negócio agregou à sua malha um dos principais corredores de exportação de commodities agrícolas do Brasil, passando a atender ao porto de Santos.

Atualmente, a expansão de sua capacidade depende da duplicação da Malha Paulista no trecho Campinas-Santos. O trecho tem uma extensão de 264 quilômetros e permite a ligação do interior de São Paulo e Mato Grosso ao Porto de Santos. Depois de concluída, ampliará estruturalmente a capacidade desse corredor de exportação de commodities agrícolas. Destaque-se também o início da operação do Complexo de Rondonópolis. A ALL inaugurou o complexo intermodal em setembro de 2013. Contempla um complexo intermodal e uma extensão de 260 quilômetros de trilhos na Malha Norte em direção à região produtora de commodities agrícolas no estado do Mato Grosso. A expansão de 260 quilômetros liga os municípios de Alto Araguaia (MT) e Rondonópolis (MT), incluindo um terminal de transbordo. Ao todo, o trecho da Malha Norte da ALL perfaz 752 quilômetros do Marco Inicial/SP até Rondonópolis/MT.

A ALL Malha Paulista integra o corredor de transporte em bitola larga, juntamente com a Ferrovia Norte-Sul e a Estrada de Ferro Carajás que interligará Ponta da Madeira/MA ao Porto de Santos. A conexão com a FNS se dá em Estrela D'Oeste, situada a 18 quilômetros à oeste de Fernandópolis (ver Figura 4.x abaixo), no ramal Itirapina, Araraquara, São José do Rio Preto, Fernandópolis, Santa Fé do Sul, Marco

Inicial, já na divisa de São Paulo com Mato Grosso do Sul, onde se inicia a Malha Norte. Cabe observar que o trecho da Malha Paulista que integra esse corredor possui limites de capacidade e geometria bem variados, além de trechos sem capacidade ociosa e também com interferências urbanas, o que demandará investimentos adicionais para a plena capacitação desse corredor.

Figura 4.13- Concessão da América Latina Logística Malha Paulista

Fonte: Declaração de Rede. ANTT, 2015. América Latina Logística Malha Paulista.

4.2.5- Ferrovia Centro-Atlântica

O Tramo Sul da Ferrovia Norte-Sul faz intercâmbio ao sul, em Anápolis (GO), com a Ferrovia Centro Atlântica – FCA, em bitola de 1,00 m. Trata-se de ramal da FNS, com 48,8 km entre Ouro Verde de Goiás (GO) e Anápolis (GO). No entroncamento em Anápolis será implantado pátio de transbordo.

A malha da FCA, em bitola métrica excetuando pequeno trecho em bitola mista na Região de Belo Horizonte, tem linhas nos estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Bahia e Rio de Janeiro e também no Distrito Federal. A FCA está conectada à Estrada de Ferro Vitória a Minas – EFVM, Ferrovias Bandeirantes – FERROBAN, MRS Logística e a Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN. Atualmente, a malha da FCA é de 8.066 km (Figura 7), com 7. 897 km em bitola métrica e 169 km em bitola mista, e é a maior malha ferroviária do Brasil. Por meio da malha ferroviária da EFVM, a FCA possui acesso aos portos de Tubarão e Vitória, localizados no Espírito Santo, e pela ALL - Malha Paulista ao Porto de Santos (SP), sendo uma importante alternativa logística para o escoamento de cargas do interior do país, além de ser atualmente o principal eixo de conexão ferroviária entre as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste (CNT, 2011).

Figura 4.14- Concessão da Ferrovia Centro Atlântica

Fonte: Declaração de Rede. ANTT, 2015. Ferrovia Centro Atlântica.

4.3- Setor Aquaviário

A caracterização do setor aquaviário abrange os aspectos relevantes dos segmentos de transporte marítimo, portos, transporte de cabotagem e navegação interior.

Para fins de identificação das principais rotas marítimas, e portos de origem e destino, tomam-se os dados de exportação e importação do Tocantins, em 2014, por país e porto nacional. No caso da exportação, a Tabela 4.19 destaca os principais países parceiros comerciais com volumes de exportação acima de 1.000 toneladas. Lideram a lista a China, países da Europa ocidental (Espanha, Holanda e Alemanha) e a Tailândia. No caso dos portos brasileiros mais utilizados na exportação, os líderes são São Luís, Salvador e Barcarena, com Santos despontando em quarto lugar, apesar de figurar em terceiro, em termos de valor exportado, antes de Barcarena. Os valores unitários das exportações, em US$/kg também permitem distinguir a preponderância os dois grandes grupos de produtos de exportação: grãos, de menor valor unitário; e carnes. Dessa forma, podem-se identificar rotas e portos relevantes, no caso da exportação tocantinense, a partir desses portos para portos na Ásia e Europa ocidental. No caso da Ásia, as rotas devem incluir opções via Canal do Panamá (em fase de expansão), via Canal de Suez, e via extremo sul da África e Estreito de Málaca.

Tabela 4.19- Países parceiros comerciais das exportações do Tocantins em 2014

País	US$	Kg Líquido	US$/kg
China	286.112.630	560.463.483	0,51
Espanha	107.204.290	211.588.252	0,51
Países Baixos (Holanda)	97.263.153	191.127.893	0,51
Tailândia	74.369.620	153.053.546	0,49
Alemanha	39.841.428	79.877.400	0,50
Arábia Saudita	8.669.750	31.360.411	0,28
Vietnã	5.011.849	25.173.349	0,20
Rússia	74.675.113	17.428.910	4,28
Irã	12.116.508	16.283.493	0,74
Reino Unido	6.851.696	13.443.937	0,51
Portugal	6.859.653	12.712.861	0,54
Hong Kong	48.771.624	11.534.780	4,23
Japão	5.084.121	7.970.687	0,64
Egito	24.229.060	7.683.577	3,15
Jordânia	2.619.290	6.590.497	0,40
Taiwan (Formosa)	5.861.266	6.060.940	0,97
Venezuela	16.131.717	2.715.310	5,94
Itália	7.282.129	2.237.416	3,25
Argélia	7.606.161	1.630.955	4,66
Chile	6.942.626	1.355.451	5,12
Angola	2.855.137	1.057.054	2,70
Outros	13.397.007	2.898.608	4,62
Total	**859.755.828**	**1.364.248.810**	**0,63**

Fonte dos dados básicos: Aliceweb. MDIC/SECEX. TO Logistica\Dados\Secex

Tabela 4.20 –Exportações do Tocantins por porto em 2014

Porto	US$	Kg Líquido	US$/kg
SAO LUIS - PORTO - MA	447.659.518	935.989.032	0,48
SALVADOR - PORTO - BA	150.171.926	295.654.562	0,51
BARCARENA - PA	72.726.136	61.125.815	1,19
SANTOS - SP	119.398.737	35.755.844	3,34
VITORIA - PORTO - ES	11.363.168	22.992.339	0,49
ITAJAI - SC	23.040.841	5.067.842	4,55
PECEM - PORTO - CE	19.028.758	4.387.052	4,34
DIONISIO CERQUEIRA - SC	6.942.626	1.355.451	5,12
BELEM - PORTO - PA	3.921.377	1.052.133	3,73
PORTO DE PARANAGUA - PR	972.599	383.660	2,54
SAO FRANCISCO DO SUL - SC	846.914	244.521	3,46
RIO DE JANEIRO - PORTO - RJ	1.820.000	112.000	16,25
URUGUAIANA - RODOVIA - RS	149.798	81.200	1,84
RIO DE JANEIRO - PORTO (SEPETIBA) - RJ	19.040	23.800	0,80
JAGUARAO - RODOVIA - RS	26.138	21.269	1,23
Outros	1.668.252	2.290	728,49
Total	**859.755.828**	**1.364.248.810**	**0,63**

Fonte dos dados básicos: Aliceweb. MDIC/SECEX. TO Logistica\Dados\Secex

No caso da importação a Tabela 4.21 destaca os principais países parceiros comerciais com volumes de importação acima de 1.000 toneladas. Lidera a lista, com

ampla vantagem, os Estados Unidos, seguidos da China, Alemanha, Belarus, Rússia e Canadá. Os valores unitários das importações também são relativamente baixos, denotando a predominância de combustíveis, adubos, produtos químicos orgânicos, e produtos cerâmicos, em 2014. No caso dos portos brasileiros mais utilizados na importação, novamente o líder é São Luís, desta feita seguido de Santos, Barcarena e Ilhéus. Os valores unitários das importações são maiores nos portos do Rio de Janeiro, Pecém e, principalmente, dos aeroportos de São Paulo. Dessa forma, as rotas e portos relevantes identificadas anteriormente podem ser acrescidos de portos que representem os Estados Unidos.

Tabela 4.21 – Países parceiros comerciais das importações do Tocantins em 2014

País	US$	Kg Líquido	US$/kg
Estados Unidos	97.557.673	171.702.039	0,57
China	77.040.863	60.276.962	1,28
Alemanha	19.219.006	25.136.529	0,76
Belarus	4.159.087	13.126.892	0,32
Rússia	4.602.008	10.484.960	0,44
Canadá	3.390.506	10.002.061	0,34
Israel	3.369.274	9.930.467	0,34
Espanha	3.957.218	7.770.283	0,51
Reino Unido	3.284.796	6.011.619	0,55
Índia	2.121.413	5.541.478	0,38
Países Baixos (Holanda)	2.178.756	3.666.973	0,59
Coveite (Kuweit)	962.554	2.997.600	0,32
Egito	945.807	2.460.858	0,38
Bélgica	858.387	2.443.580	0,35
Marrocos	871.953	2.200.000	0,40
México	934.607	2.060.010	0,45
Argentina	1.443.613	1.298.976	1,11
Outros	11.629.753	4.234.317	2,75
Total	**238.527.274**	**341.345.604**	**0,70**

Fonte dos dados básicos: Aliceweb. MDIC/SECEX. TO Logistica\Dados\Secex

Tabela 4.22- Importações do Tocantins por porto em 2014

Porto	US$	Kg Líquido	US$/kg
SAO LUIS - PORTO - MA	65.870.681	152.905.468	0,43
SANTOS - SP	87.559.064	106.536.785	0,82
BARCARENA - PA	8.539.382	56.199.053	0,15
ILHEUS - BA	1.881.595	11.659.397	0,16
RIO DE JANEIRO - PORTO (SEPETIBA) - RJ	6.988.411	4.876.617	1,43
RIO DE JANEIRO - PORTO - RJ	30.136.188	4.205.113	7,17
PORTO DE PARANAGUA - PR	1.261.801	1.323.544	0,95
FOZ DO IGUACU - RODOVIA - PR	1.244.178	941.987	1,32
BELEM - PORTO - PA	538.515	683.500	0,79
ITAJAI - SC	1.499.219	654.506	2,29
SAO FRANCISCO DO SUL - SC	833.525	641.861	1,30
SALVADOR - PORTO - BA	268.478	186.599	1,44
PECEM - PORTO - CE	2.297.272	129.341	17,76
IMBITUBA - SC	146.012	120.000	1,22
SAO BORJA - RS	519.837	105.381	4,93
SAO PAULO - AEROPORTO - SP	25.545.192	100.712	253,65
Outros	3.397.924	75.740	44,86
Total	**238.527.274**	**341.345.604**	**0,70**

Fonte dos dados básicos: Aliceweb. MDIC/SECEX. TO Logistica\Dados\Secex

A cabotagem é um elo importante na matriz de transportes brasileira na medida em que transporta volume significativo de granéis. Atualmente, a cabotagem é responsável pelo deslocamento de mais de 130 milhões de toneladas numa via de transporte que se estende por mais de 10.000 quilômetros, ao longo da costa e no Rio Amazonas. É importante ressaltar que essa via marítima está disponível a um custo de transporte relativamente reduzido.

A natureza das cargas transportadas pela cabotagem evidencia sua vocação para os granéis, em especial para os granéis líquidos, onde se destacam o petróleo e seus derivados com quase 80% da tonelagem transportada (Tabela 4.19). Não obstante, o segmento de maior crescimento percentual é o da movimentação de contêineres, com taxas anuais próximas de 10%, nas últimas décadas.

Tabela 4.23- Movimentação da cabotagem brasileira por natureza da carga em 2014

Natureza da carga	Volume (t)	(%)	Crescimento 2014/2013
Granel Líquido e Gasoso	115.903.436	78,5	4,41%
Granel Sólido	16.955.707	11,5	2,34%
Carga Conteinerizada	9.596.939	6,5	5,54%
Carga Geral	5.114.000	3,5	4,57%
Total	**147.570.081**	**100,0**	

Fonte dos dados básicos: ANTAQ. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

Cumpre notar, entretanto, que a posição geográfica central do Tocantins limita o uso da cabotagem nas suas trocas interregionais. Uma exceção seria no suprimento de combustíveis das regiões Sudeste ou Nordeste, via Itaqui, com internação pela EFC e FNS. Outros granéis com volumes significativos podem eventualmente desfrutar desse arranjo logístico de forma competitiva, em qualquer dos sentidos. De modo a capturar essas potencialidades, sugere-se representar a rede georreferenciada de cabotagem com os principais portos ao longo da costa e da hidrovia do Amazonas. Os portos

devem ser representados com suas limitações de calado e tipo de navio, bem como de tipo de produto passível de movimentação.

O segmento de navegação interior representa o grande desafio a superar da logística tocantinense. A Bacia Hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia possui uma área de mais de 960.000 quilômetros quadrados, abrangendo os territórios dos estados de Goiás, Tocantins, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal. É formada por diversos rios, sendo os principais os rios Tocantins, Araguaia e das Mortes. A hidrovia é gerida pela Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (AHITAR). Realizadas as obras de melhoria e viabilidade necessárias, a extensão futura dessa hidrovia pode alcançar aproximadamente 3.000 quilômetros, atravessando as regiões Centro- Oeste e Norte do país, ligando o Brasil Central aos portos de Belém (PA) e Vila do Conde (PA), bem como aos de Itaqui (MA) e Ponta da Madeira (MA), através da Estrada de Ferro Carajás (EFC) (ANTAQ, 2013).

O Rio Tocantins forma-se a partir dos rios Das Almas, Maranhão e Tocantinzinho, percorrendo uma extensão de 2.400 quilômetros até desaguar na Baía de Marajó, próximo a Belém (PA). Possui uma extensão navegável, no seu trecho inicial, de 712 quilômetros divididos em três trechos. O primeiro, de 254 quilômetros, estende-se desde a foz em Abaetetuba (PA) até a barragem de Tucuruí (PA). Desse local, o rio percorre uma distância de 244 quilômetros até a cidade de Marabá (PA), caracterizando o segundo trecho com possibilidade de navegação, sujeito a variação dos níveis do reservatório de Tucuruí e a passagem pelo Pedral do Lourenço (ver adiante neste texto). Por fim, o terceiro trajeto parte de Marabá (PA) até a cidade de Imperatriz (MA), distando 214 quilômetros (BRASIL, 2002).

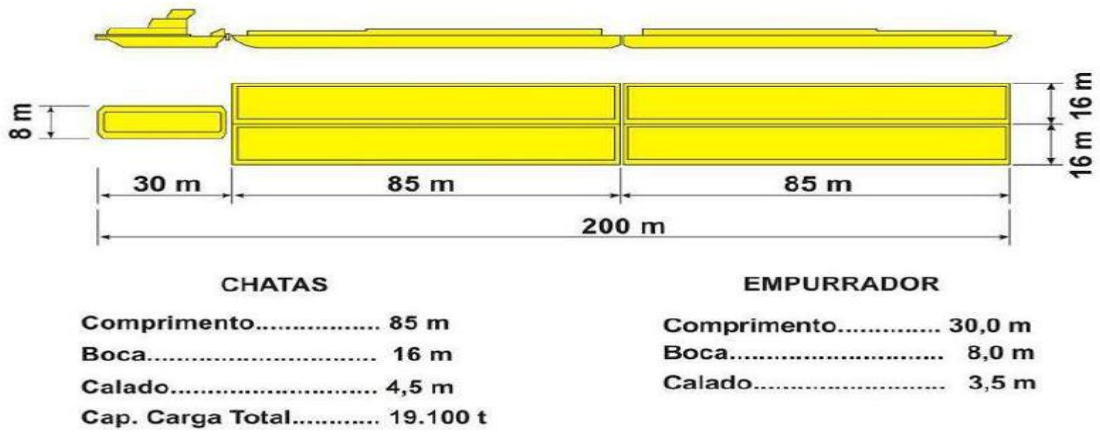
A construção da barragem de Tucuruí — situada no rio Tocantins Pará, a 250 km de sua foz - tem a finalidade primordial de gerar energia, através da usina hidroelétrica. A barragem afoga com seu reservatório as corredeiras de Itaboca, até então um dos principais empecilhos à navegação comercial no Tocantins. Por outro lado, secciona a hidrovia, impondo a construção de um complexo de eclusas grande porte para vencer o desnível de 72 metros criado. Localizada na margem esquerda do rio Tocantins o complexo é constituído por duas eclusas e um canal intermediário. Cada eclusa possui comprimento de 210 metros e largura de 33 metros; o canal tem comprimento de cerca de 5,5 km e uma largura mínima de 140 m (DNIT, 2015). O canal intermediário tem como uma de suas funções, permitir o esvaziamento da eclusa a jusante, por diversas vezes, sem acionar a eclusa a montante. Ele também funciona como um reservatório, uma vez que possibilita o esvaziamento da eclusa a montante e o enchimento da eclusa a jusante. O funcionamento do sistema foi idealizado para ser independente, a fim de aumentar a capacidade do sistema (40 milhões de toneladas). Para o canal localizado entre as eclusas a navegação dura aproximadamente 30 minutos (MT, 2013).

Figura 4.15- Sistemas de eclusas de Tucuruí e canal intermediário

Fonte: Eletrobras, 2012.

O sistema de eclusas de Tucuruí é operado pela Eletronorte. O tráfego é permitido apenas durante o dia, a partir das 06:00 até as 18:00 horas. O tempo estimado para encher e esvaziar a eclusa a montante é de 13 e 14 minutos, respectivamente. Para a eclusa a jusante o tempo é de 14 e 16 minutos, respectivamente. A eclusa foi concebida para o comboio tipo com capacidade máxima de 19.100 toneladas e as seguintes dimensões: comprimento: 200,0m; boca: 32,0 m; calado em 100% do tempo: 3,0 m; Altura livre: 15,0 m (Eletrobras, 2011).

Figura 4.16- Comboio tipo para Tucuruí: características gerais



Fonte: Eletrobras, 2012.

Passando pela UHE Tucuruí chega-se ao trecho denominado Pedral do Lourenço, com cerca de 45 km de comprimento, na altura do município de Itupiranga entre as

cidades de Santa Terezinha do Taurí e Ilha do Bogea, próximo a Marabá, que impede a navegação comercial de maior porte entre o final do reservatório de Tucuruí e a cidade de Marabá (PA) durante a época de seca. O Ministério dos Transportes e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) publicaram, em ocasiões, editais para a licitação do derrocamento do Pedral do Lourenço; a última ocorrendo sem sucesso em novembro de 2014. O projeto para o derrocamento foi orçado pelo governo federal em R$ 452 milhões.

O trecho entre as cidades de Marabá e Estreito, com cerca de 340 km de extensão, o rio Tocantins possui como principais impedimentos à navegação a presença de extensos bancos de areia, pedrais e ilhas fluviais existentes ao longo do rio, destacando-se a Cachoeira de Santo Antônio. Esses elementos condicionam o rio a baixas profundidades durante a época de águas baixas (julho a novembro), quando em alguns pontos críticos as profundidades mínimas chegam a 0,90 m (MT, 2013). Estão previstos dois aproveitamentos hidrelétricos nesse segmento: UHE Marabá e UHE Serra Quebrada. A construção destas UHEs viabilizará a navegação por extensos trechos do rio Tocantins, caso sejam equipados com sistemas de eclusas.

A UHE Estreito, cerca de 3 quilômetros a montante da cidade de mesmo nome, não dispõe ainda de um sistema de eclusas. O reservatório da UHE Estreito se estende por cerca de 220 km e permite boas condições de navegabilidade até 20km a jusante da cidade de Palmeirante. Nesse ponto há um estirão em regime fluvial até a cidade de Palmeirante, com cerca de 20 km de extensão, que também apresenta problemas relacionados às baixas profundidades na época de seca, devido ao aparecimento de praias, bancos de areia e afloramentos rochosos. As larguras mínimas são da ordem de 200 m e os índices de sinuosidade chegam a 2,3. A profundidade mínima é estimada em 1,5 m.

O segmento entre Palmeirante e a UHE Lajeado, com cerca de 250 km, apresenta uma série de obstáculos que dificultam ou chegam a impedir a navegação em alguns períodos do ano (seca), tais como bancos de areia e afloramentos rochosos. É prevista a construção da UHE Tupirantins nesse segmento que, caso seja equipada com sistemas de eclusas, possibilitará a conexão da navegação desde a cidade de Palmeirante até Lajeado (MT, 2013).

A eclusa prevista para a UHE Lajeado tem por objetivo de interligar o reservatório ao seu trecho de jusante, vencendo um desnível de 38 metros, que permitir a operação de comboio-tipo, com dimensões 210 x 24 m e calado máximo de 3,5 m. Conforme Relatório de Atividades da AHITAR, de 2006, o projeto executivo e execução completa da obra já foram licitados, tendo sido contratado o Consórcio ODEBRECHT – ANDRADE GUTIERREZ – ALSTOM. Naquela ocasião, foram realizadas atividades de mobilização de máquinas e equipamentos de construção pesada, mobilização de pessoal, construção de canteiro, escavação em solo e ampliação da subestação da CELTINS, e início da escavação em rocha e formação de ensecadeira de trabalho (AHITAR, 2006). As obras foram iniciadas no final de 2000, e encontram-se paralisadas (DNIT, 2015).

No segmento entre a UHE Lajeado e Peixe, com cerca de 460 km de extensão, são verificadas profundidades mínimas de 1,5m, durante a estiagem, mas com várias impedâncias que não garantem a segurança ou confiabilidade da navegação, tais como afloramentos rochosos e bancos de areia móveis.

As eclusas de Lajeado e Estreito estão planejadas e foram projetadas para atender um comboio de comprimento de 210 m, largura de 25 metros e calado máximo de 3,5 m. O comboio típico tem seis barcaças com capacidade de 10.500 toneladas.

A montante de Lajeado, a navegação pode ainda ser ampliada até Peixe, estendendo-se por mais 260 km. Esse trecho também possui baixas profundidades na época de seca e muitos bancos de areia e pedrais, que criam impedimentos à navegação. É prevista a construção da UHE Ipueiras nesse segmento. A construção desta UHE com eclusa viabilizará a navegação por trechos deste segmento e possibilitará a conexão desde Lajeado até Peixe (MT, 2013).

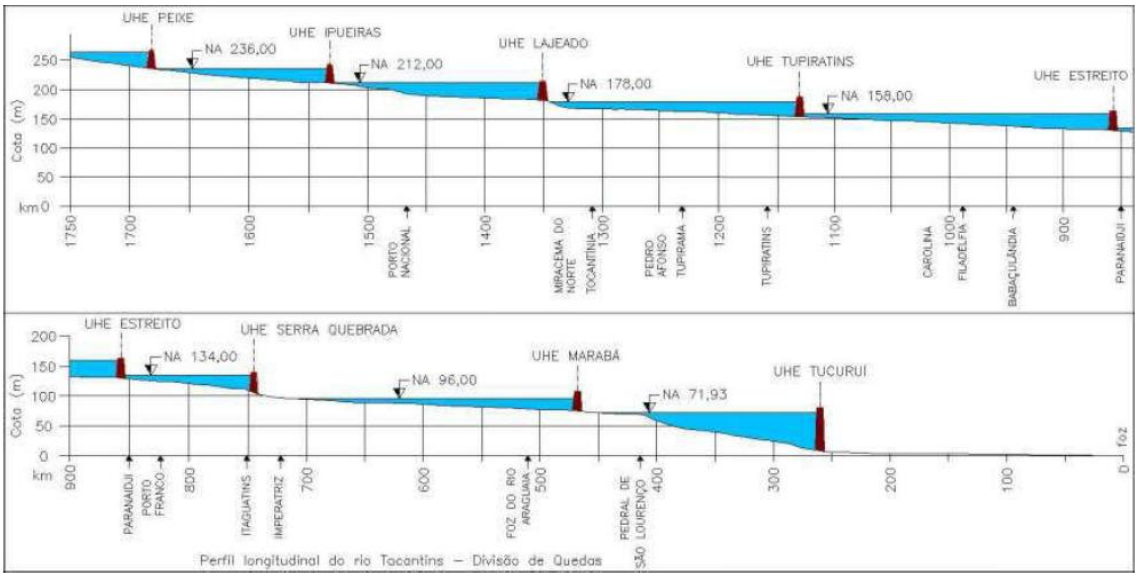
A Figura 4.17 apresenta os locais para implantação de futuros aproveitamentos hidroelétricos, tais como as UHEs Marabá, Serra Quebrada, Tupiratins e Ipueiras. A figura seguinte mostra o perfil longitudinal do rio com essas UHEs.

Observe-se que, mesmo com as UHEs implantadas e eclusadas, haverá trechos de corrente livre entre o final do reservatório de uma usina e o barramento da usina de montante. Alguns desses trechos apresentam afloramentos rochosos e bancos de areia, que deverão ser alvo de intervenções como dragagens e derrocamentos. A viabilização da navegação comercial também dependerá diretamente do regime operacional das vazões turbinadas e vertidas nas UHEs implantadas ao longo do rio Tocantins (MT, 2013).

Figura 4.17- Aproveitamento hidrelétrico do Tocantins-Araguaia

Fonte: Gondim, 2006.

Figura 4.18- Perfil longitudinal do rio Tocantins



Fonte: MT, 2013.

Já a nascente do Rio Araguaia está localizada na serra dos Caiapós na fronteira do Estado do Mato Grosso com Goiás. Administrado pela AHITAR, o rio possui uma extensão de 2.115 quilômetros, dos quais 1.818 são navegáveis. A navegação ocorre basicamente entre sua foz, no Rio Tocantins, e a cidade de Baliza (GO). O primeiro trecho viável possui profundidade mínima de 1,0 metro e estende-se por 1.472 quilômetros, desde a foz até a cidade de Aruanã (GO); o segundo parte de Aruanã (GO) e vai até Barra do Garças (MT) em um trecho de 288 quilômetros de extensão e 0,9 metros de profundidade mínima; por fim, o trecho de Barra das Garças (MT) até o município de Baliza (GO), que corresponde a mais 58 quilômetros de extensão navegável, com profundidade mínima de 0,8 metros (ANTAQ, 2013).

Tabela 4.24- Hidrovia do Araguaia: profundidades disponíveis

Trecho	Profundidade (m) Dez a Jun	Profundidade (m) Jul a Nov	Extensão (Km)
Barra do Garças (MT) a Aruanã (GO)	**2,0**	**0,9**	**280**
Aruanã (GO) a Conceição do Araguaia (PA)	**2,5**	**0,9**	**950**
Conceição do Araguaia (PA) a Xambioá (TO)	**2,5**	**Restritivo**	**280**
Xambioá (TO) a Foz no Rio Tocantins	**Navegação Precária nas Cheias e impedida nas Estiagens pela ocorrência de 02 Cachoeiras Sta Isabel e São Miguel com desnível de 60m**		**100**
Nova Xavantina (MT) a Foz no Rio Araguaia	**2,0**	**0,9**	**580**

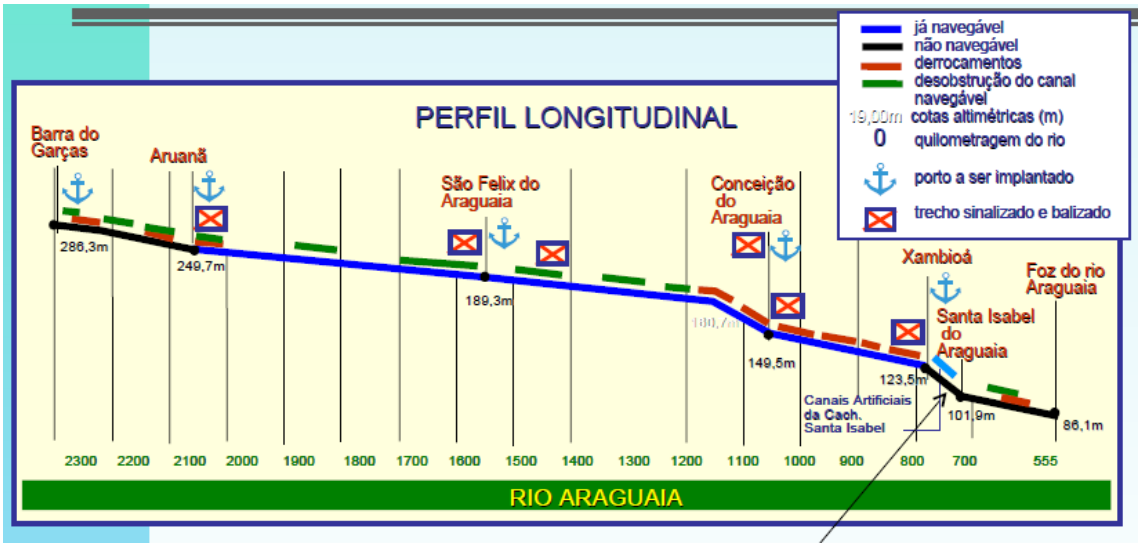
Fonte: Nascimento, 2006.

A navegação no rio Araguaia ocorre apenas no período de cheias, entre os meses de dezembro e maio. Intervenções governamentais, como a construção das barragens e

eclusas de Santa Isabel (PA) e Araguanã (TO), ainda em fase de projeto, bem como campanhas de dragagem e derrocamento de pedrais, poderiam tornar a navegação viável o ano todo.

Contudo, restrições socioambientais, tal como a presença de alguns Parques Nacionais e Reservas Indígenas, dificultam essa possibilidade. Entre a foz e Santa Isabel (PA), nos primeiros 165 quilômetros do rio, a navegação é viável, porém apresenta algumas restrições de calado nos períodos de águas baixas. Entre Santa Isabel (PA) e Xambioá (TO), em um trecho de 60 quilômetros, encontram-se as quedas d'água de Santa Isabel, com 14 metros de desnível, as de Santa Cruz e Sumauma, e a de São Miguel, com 8 metros, tornando tal percurso inviável à navegação, e deixando clara a necessidade da construção das barragens e eclusas de Santa Isabel. De Xambioá (TO) até Conceição do Araguaia (PA), em um curso de aproximadamente 280 quilômetros, o rio é navegável e possui balizamento e sinalização, haja vista alguns travessões de rochas existentes.

Figura 4.19- Perfil longitudinal do rio Araguaia



Fonte: Fialho, 2008.

O rio Araguaia se atualmente mostra pouco atrativo para a navegação fluvial, devido ao grande número de empecilhos naturais e à grande planície de inundação, que impede a implantação de barragens de regularização de níveis. O rio Araguaia apresenta tanto trechos com leito arenoso, com muitos depósitos de sedimentos, além de trechos rochosos, que possuem pedrais e travessões rochosos, limitantes à navegação hidroviária. Destaca-se a presença da ilha do Bananal, maior ilha fluvial do mundo, delimitando dois braços do Araguaia, sendo o braço menor conhecido como rio Javaés.

São previstos dois aproveitamentos hidrelétricos no rio Araguaia (UHEs Santa Isabel e Araguanã) situados entre a foz, no rio Tocantins e a cidade de Conceição do Araguaia (PA), com 500 km de extensão. Caso construídas estas UHEs, com eclusas, este trecho pode ser viabilizado para a navegação comercial. As condições de navegabilidade dos rios Javaés e das Mortes são equivalente à do rio Araguaia, apresentando demasiados bancos de areia, que tornam a rota mais estreita, rasa e sinuosa que a esperada, além de pedrais, que deterioram as condições de navegação mesmo nas cheias.

O Rio das Mortes possui extensão total de 580 quilômetros, dos quais 425 quilômetros são navegáveis, caracterizados em um único trecho desde a foz, em São Félix do Araguaia, até a cidade de Nova Xavantina (MT) com uma profundidade mínima de 0,80 metros. O rio desemboca na margem esquerda do Rio Araguaia. Nesse estirão, relataram-se três passagens rochosas que foram sinalizadas e balizadas visando à segurança das embarcações. O rio apresenta baixa declividade, leito arenoso e flutuação significativa do nível d'água entre enchente e vazante. O período de estiagem ocorre de junho a janeiro (ANTAQ, 2013).

Análises feitas pela ANTAQ apresentam as obras de melhoria da infraestrutura na Bacia do Tocantins-Araguaia e os horizontes em que se tornam operacionais, conforme a Tabela 4.25.

Tabela 4.25 –Cenários futuros da rede hidroviária Tocantins-Araguaia

Rio	Trecho	Horizonte			
		2015	2020	2025	2030
Rio Araguaia	De Mineiros (GO) até Aruanã (GO)				X
	De Aruanã (GO) até São Félix do Araguaia (MT)				X
	De São Félix do Araguaia (MT) até São João do Araguaia (PA)			X	X
Rio Tocantins	De Peixe (TO) até Lajeado (TO)		X	X	X
	De Lajeado (TO) até Estreito (TO)		X	X	X
	De Estreito (TO) até Imperatriz (TO)		X	X	X
	De Imperatriz (TO) até Marabá (PA)	X	X	X	X
	De Marabá (PA) até a sua foz no oceano Atlântico (PA)	X	X	X	X
Rio Das Mortes	De sua foz, no rio Araguaia (MT), até Nova Xavantina (MT)				X

Fonte: ANTAQ, 2012.

Outra hidrovia importante, desta feita por sua concorrência potencial com os arranjos logísticos do território tocantinense, vem a ser a hidrovia do Tapajós. No seu primeiro trecho navegável atualmente e interligado ao rio Amazonas, parte de sua foz, em Santarém, até as cachoeiras de São Luís do Tapajós, a montante da cidade de Itaituba. Esse trecho tem extensão de 345 quilômetros e profundidade mínima de 2,5 metros. O comboio-tipo para o trecho São Luís do Tapajós-Santarém possui 200 metros de comprimento com seis chatas, calado de 2,5 metros, boca de 8 metros e capacidade de carga total de 5.400 toneladas (AHIMOR, 2012). Encontra-se em fase de execução o Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) da hidrovia de Tocantins, elemento imprescindível para a instalação de empreendimentos do setor hidroviário.

Em um setor no qual obras estruturais impactam fortemente o meio ambiente e ecossistema ao redor, o detalhamento do estudo vem sendo cada vez mais exigido, pois conforme determina a legislação vigente, tecnicamente as obras de infraestrutura, consideradas de grande vulto (acima de R$ 20 milhões), devem ser precedidas de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA, que por sua vez, precede aos Estudos Ambientais e aos Projetos de Engenharia.

Do lado direito do rio, em frete a Itaituba, fica a cidade de Miritituba, no mesmo município, que pode ser acessada, do norte do Mato Grosso, pelas BRs 163 e 230. Várias empresas já procuram garantir áreas para terminais na região de Miritituba, na expectativa de conclusão das obras de pavimentação da BR-163 e do acesso a Miritituba. A partir desse evento há perspectiva de ampliação significativa de movimentação de cargas por esse eixo de transporte. A empresa Bunge já movimenta cargas em terminal nesse local.

Figura 4.20- Hidrovia do Tapajós

Fonte: DNIT. www.dnit.gov.br/hidrovias/hidrovias-interiores/hidrovia-do-tapajos.

Em fevereiro de 2015, o DNIT lançou edital para contratação de empresa para elaboração dos projetos básico e executivo, como também pelas obras de implantação e pavimentação, do segmento de 8,3 quilômetros localizado entre o entroncamento com a BR-230 e o Porto de Miritituba. No início de 2014, dos 1.005 quilômetros entre a divisa de Mato Grosso e Pará, até Santarém, faltavam 328 quilômetros para serem pavimentados. Já entre a divisa do MT/PA e Miritituba faltavam ainda 182 quilômetros para serem concluídos.

Deverão constar ainda da rede hidroviária relevante, as hidrovias do Amazonas/Solimões e a do Madeira. Esta última é importante hidrovia da Amazônia Ocidental, que se estende de Porto Velho/RO até a confluência do rio Madeira com o Amazonas. Em 2010 foram mais de 3,6 milhões de toneladas transportadas - soja, milho, contêineres e açúcar - com grande parte deste volume passando pelos portos de Itacoatiara e Santarém, distantes, respectivamente, 1.063 km e 1.623 de Porto Velho. A hidrovia do Solimões/Amazonas é dividida em dois tramos. O Solimões, que se estende de Tabatinga/AM a Manaus/AM, tendo aproximadamente 1.600 km e o Amazonas, que vai de Manaus/AM a Belém/PA, com 1.650 km. O primeiro tramo possui calado mínimo de 6 metros, com alguns pontos críticos na secas, e o segundo com calado de 10 metros, o que permite acesso de navios marítimos de até 60.000 TPB. Essa via é de extrema importância, pois além das grandes cidades existentes às suas margens, ainda é a confluência de outros cursos d'água navegáveis, tais como o Madeira e Tocantins.

4.4- Setor Dutoviário

O modal dutoviário é destinado principalmente ao transporte de produtos como o petróleo e seus derivados e etanol, gás natural, e minérios. Oleodutos são o meio de transporte típico para suprir tanto as refinarias como os grandes centros consumidores de derivados.

No Brasil, a rede de oleodutos, que interliga as diversas regiões produtoras de petróleo, refinarias, terminais e bases de distribuição, está sob tutela da Petrobras Transporte S.A. – Transpetro. Esta é a maior processadora brasileira de gás natural e a maior empresa de transporte e logística de combustível do Brasil. Atua ainda nas operações de importação e exportação de petróleo e derivados, gás e etanol. Detém mais de 14 mil quilômetros de oleodutos e gasodutos, 49 terminais e 53 navios petroleiros. Suas operações também abastecem indústrias, termelétricas e refinarias. Como subsidiária integral da Petrobras, une as áreas de produção, refino e distribuição do Sistema Petrobras e presta serviço a diversas distribuidoras e à indústria petroquímica. Por isso, a Transpetro tem atuação nacional, com instalações em 20 das 27 unidades federativas brasileiras.

Dessa malha atual, destacam-se os tramos dedicados ao suprimento da região central do Brasil, em particular o poliduto da refinaria localizada em Paulínea, para Uberaba, Uberlândia, Senador Canedo e Brasília (Figura 4.21). Senador Canedo está localizado no ramal de Anápolis/GO, ponto de interconexão da Ferrovia Norte-Sul com a Ferrovia Centro-Atlântica.

Figura 4.21- Polidutos de suprimento da Transpetro

Fonte: http://www.transpetro.com.br/pt_br/areas-de-negocios/terminais-e-oleodutos/oleodutos.html.

Em Senador Canedo, a Transpetro armazena e distribui óleo diesel, gasolina, querosene de aviação - QAV e gás liquefeito de petróleo - GLP para companhias

distribuidoras da região. Realiza também o carregamento rodoviário pelas bases operadas pela Petrobras Distribuidora.

Tabela 4.26- Instalações da Base de Senador Canedo

Tanque	
Produto	**Derivados, álcool e biodiesel**
Quantidade	**7**
Capacidade Nominal (m³)	**137.082**
Esfera	
Produto	**GLP**
Quantidade	**7**
Capacidade Nominal (m³)	**20.320**

Fonte: Transpetro.

A base localizada em Brasília também atua no suprimento de regiões de interesse. O terminal armazena e distribui óleo diesel, gasolina, QAV e GLP para as companhias distribuidoras da região.

Tabela 4.27 – Instalações da Base de Brasília

Tanque	
Produto	**Derivados, álcool e biodiesel**
Quantidade	**7**
Capacidade Nominal (m³)	**70.463**
Esferas	
Produto	**GLP**
Quantidade	**3**
Capacidade Nominal (m³)	**9.528**

Fonte: Transpetro.

Já a partir do norte do país, a Transpetro dispõe da base localizada em São Luís/MA. Esta recebe e armazena derivados de petróleo e GLP, e transfere os derivados para as distribuidoras instaladas no Porto do Itaqui. Fornece bunker a navios no porto. O

transporte de derivados nacionais faz com que o terminal atue como entreposto de exportação e de cabotagem para terminais de menor porte e na internalização da distribuição a partir da Ferrovia de Carajás.

Tabela 4.28 – Instalações da Base de São Luís

Tanque	
Produto	**Derivados, álcool e biodiesel**
Quantidade	**7**
Capacidade Nominal (m³)	**71.290**
Esfera	
Produto	**GLP**
Quantidade	**2**
Capacidade Nominal (m³)	**4.800**

Pontos de Atracação					
Píer	**Cais 101**	**Cais 102**	**Cais 103**	**Cais 104**	**Cais 105**
Calado (m)	**9**	**10,5**	**12,5**	**13**	**18**
LOA (m)	**180**	**180**	**270**	**180**	**-**
Porte Bruto (t)	**45.000**	**45.000**	**60.000**	**60.000**	**180.000**

Fonte: Transpetro. LOA: comprimento de fora a fora da embarcação.

Destaque-se ainda a base localizada em Belém/PA, que abastece os estados do Pará e do Amapá. Além de utilizar seus próprios tanques, compartilha serviços de movimentação e armazenagem com os tanques da Petrobras Distribuidora. O Porto de Miramar e os dutos de transferência são de propriedade da Companhia Docas do Pará (CDP). Transporta produtos escuros no Terminal de Vila do Conde e efetua transbordo no Terminal de Outeiro.

Tabela 4.29 – Instalações da Base de Belém

Tanque	
Produto	Derivados, álcool e biodiesel
Quantidade	3
Capacidade Nominal (m³)	37.899
Esfera	
Produto	GLP
Quantidade	2
Capacidade Nominal (m³)	6.360

Pontos de Atracação		
Pier	Pier 1	Pier 2
Calado (m)	7,5	7,5
LOA (m)	140	200
Porte Bruto (t)	15.000	45.000

Fonte: Transpetro.

4.5- Setor Aeroportuário

O Aeroporto de Palmas - Brigadeiro Lysias Rodrigues - foi inaugurado pela Infraero em 5 de outubro de 2001. O sítio aeroportuário, com 23.739.952.00m² de área, possibilita expansão da infraestrutura existente. O terminal de passageiros dispõe de área total construída com 12.300m² e capacidade para 370 mil passageiros/ano, com praça de alimentação para 200 pessoas, espaço cultural, 25 lojas no conceito de Aeroshopping, 12 balcões de check-in, terraço panorâmico, além do ambiente inteiramente climatizado.

Conta com completa infraestrutura que inclui torre de controle e instalações para o Grupamento de Navegação Aérea; seção contra incêndio, com abrigo para viaturas, refeitório e salas de treinamento; dois terminais de combustíveis para abastecimento de aeronaves; portão com controle de acesso eletrônico, guaritas, estacionamento e edificações de proteção ao voo, além de um acesso viário de mais de 4 km que liga o aeroporto à principal avenida da capital do Estado do Tocantins.

O investimento total foi de R$ 91,5 milhões, sendo 80% dos recursos da Infraero e 20% do Governo do Tocantins. As dimensões da pista de pouso são 45m x 2.500m com capacidade para operar aeronaves do porte do Boeing 767. O aeroporto tem dois 2 pátios, um para aviação regular e outro para aviação geral, que possuem juntos 41.360 m², áreas para instalação de Posto de Abastecimento de Aeronave - PAA, hangares e áreas para instalações de terminais da carga e manutenção das empresas aéreas. O prédio destinado a central de utilidades possui área total de 1.100 m² e abriga equipamentos como: grupos geradores de energia, chillers, quadros e painéis de distribuição, torres de resfriamento, bombas e áreas para manutenções diversas. A torre de controle e o grupamento de navegação aérea perfazem no total uma área edificada de 753,30m². Ambos são climatizados e a torre de controle possui elevador hidráulico. O serviço de navegação aérea está instalado em área de uso exclusivo, atendendo aos aeronautas com relação à informações meteorológicas, planos de voo e controle de tráfego aéreo.[21]

Figura 4.22- Complexo aeroportuário de Palmas

Fonte: Infraero.

O Aeroporto de Palmas é uma alternativa importante na cadeia logística de carga aérea do centro do País, com 1.200 m² de área construída. A área destinada ao armazenamento é de 500 m², e já está preparada para permitir ampliações e expansões de acordo com a demanda. O armazém também possui sala de atendimento ao cliente, elevadores para as docas, um estacionamento de caminhões com seis vagas e três docas para o embarque e desembarque de cargas. O terminal não faz parte da rede de terminais de carga da Infraero.

[21] Cf. http://www.infraero.gov.br/index.php/br/aeroportos/tocantins/aeroporto-de-palmas.html

Figura 4.23- Terminais de carga da Infraero

Fonte: Infraero.

O Estado conta ainda com 11 aeroportos públicos regionais, sendo que destes apenas três, além de Palmas, reportam atividades de voos regulares ou não regulares. Aeroportos do interior do país estão sendo objeto de ações do Governo Federal referentes ao Programa de Aeroportos Regionais, sendo que alguns também receberão recursos do FNAC (Fundo Nacional para a Aviação Civil) para a implantação de melhorias.

Tabela 4.30 – Aeródromos públicos do Tocantins

ICAO	MUNICÍPIO	VFR DIURNO	VFR NOTURNO	IFR DIURNO	IFR NOTURNO	ELEVAÇÃO	COMPRIMENTO	LARGURA	CABECEIRA A	CABECEIRA B	PISO	RESIST SUBLEITO
SBPJ	PALMAS	SIM	SIM	SIM	SIM	236	2500	45	14	32	ASPH	B
SBPN	PORTO NACIONAL	SIM	SIM	SIM	-	265	1700	30	5	23	ASPH	B
SJAU	ARAGUACEMA	SIM	-	-	-	207	1400	30	12	30	ASPH	A
SJGU	ARAGUATINS	SIM	SIM	-	-	125	1500	30	12	30	GRAVEL	B
SWBH	BREJINHO DE NAZARÉ	SIM	-	-	-	265	800	99	14	32	TERRA	-
SWDN	DIANÓPOLIS	SIM	-	-	-	610	1270	30	10	28	GRAVEL	B
SWGI	GURUPI	SIM	-	-	-	350	1700	30	12	30	ASPH	B
SWGN	ARAGUAÍNA	SIM	SIM	-	-	235	1804	45	9	27	ASPH	C
SWIY	CRISTALÂNDIA	SIM	-	-	-	197	1540	30	12	30	ASPH	C
SWRA	ARRAIAS	SIM	-	-	-	586	1500	45	15	33	ASPH	C
SWTO	PARAÍSO DO TOCANTINS	SIM	-	-	-	330	1200	30	10	28	ASPH	C
SWTY	TAGUATINGA	SIM	-	-	-	597	1200	40	5	23	TERRA	C

Fonte: ANAC. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Aero

Tabela 4.31 – Movimentação aeroportuária da região Norte e do Tocantins em 2013

Aeroporto	Aeroportos Utilizados	Decolagens	Embarques de passageiros pagos	Carga Paga Despachada (t)
Porto Nacional		2	-	
Gurupi		142	144	
Araguaína		1.254	28.032	
Palmas		4.285	281.169	
Total TO	4	5.683	309.345	888
Total AM	19	23.336	1.691.031	55.329
Total PA	12	36.385	2.375.137	18.878
Total RO	4	7.673	545.467	1.203
Total AC	2	2.322	210.677	271
Total AP	1	3.717	327.195	319
Total RR	1	1.491	176.955	147
Total Geral	**43**	**80.607**	**5.635.807**	**77.035**

Fonte: Anuário do Transporte Aéreo de 2013 - ANAC. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Aero

4.6- Equipamentos de integração modal e armazenamento

Nas seções anteriores, já foram caracterizados as instalações relevantes de integração modal, a saber: os terminais marítimos e de hidrovias interiores; os terminais ferroviários de carga e descarga; os terminais dutoviários; e os terminais aeroportuários. Sendo o transporte rodoviário o modal de maior penetração no território, bem como o mais utilizado para a movimentação de cargas, é o principal meio de acesso a esses terminais. Não obstante, há que se destacar a existência de conexões relevantes ferro-hidroviárias, ferro-dutoviárias e duto-hidroviárias – algumas das quais já elencadas anteriormente.

Cumpre também observar a existência de outros equipamentos de integração modal e armazenamento, tais como terminais de carga, plataformas logísticas, recintos alfandegados interiores, e mesmo instalações industriais, que exercem papel na integração modal, ainda que de um mesmo modo de transporte. São em número muito maior do que as instalações multimodais e desempenham função concentradora essencial à integração logística.

Dentre essas instalações, destacam-se as unidades armazenadoras. Uma das atribuições da Companhia Nacional de Abastecimento - Conab é a administração e o controle dos registros relativos ao Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras. As operações de cadastro e contrato de depósito estão amparadas pela Lei 9.973/2000 e Decreto nº 3.855/2001. O cadastro registra o acompanhamento de unidades armazenadoras, contemplando todo o seu ciclo de vida: cadastro, impedimento, credenciamento e descredenciamento de armazéns, cadastro de contrato, termo aditivo, termo de rescisão, impedimentos, descredenciamentos e recredenciamentos de agentes, registro de perdas de estoque e informações relativas às ofertas de armazenagem existentes nas diversas regiões do país.

A Tabela 4.32 mostra a situação cadastral dos armazéns brasileiros em abril de 2015. Note-se que a maior parte das unidades está em algumas das categorias da situação inapto. Observe-se também que 84% da capacidade estão na categoria de armazéns graneleiros, contra 16% em capacidade convencional.

Tabela 4.32 – Capacidade e situação cadastral das unidades de armazenamento

Situação Cadastral	Convencional		Granel		Total	
	Quantidade	Capacidade (t)	Quantidade	Capacidade (t)	Quantidade	Capacidade (t)
Aptos:						
Credenciado sem impedimento	136	1.080.821	94	2.319.671	230	3.400.492
Sub-total	**136**	**1.080.821**	**94**	**2.319.671**	**230**	**3.400.492**
Inaptos:						
Cadastro Efetivado com impedimento	4.582	16.075.608	7.100	57.018.274	11.682	73.093.882
Cadastro Efetivado sem impedimento	78	340.319	176	2.004.005	254	2.344.324
Credenciado com impedimento	14	70.893	43	1.467.514	57	1.538.407
SICAF - impedido e Cadastro Efetivado	1.307	5.143.953	2.728	46.967.227	4.035	52.111.180
SICAF - impedido e Credenciado	167	739.961	736	15.293.162	903	16.033.123
Descredenciado	65	279.656	95	1.707.459	160	1.987.115
Sub-total	**6.213**	**22.650.390**	**10.878**	**124.457.641**	**17.091**	**147.108.031**
Total Geral	**6.349**	**23.731.211**	**10.972**	**126.777.312**	**17.321**	**150.508.523**

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento – Conab. Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, 2015.

Em termos da distribuição por estado, a Tabela 4.33 demostra a relação a produção de grãos e a capacidade estática da armazenagem para granéis, o estado do Mato Grosso liderando a lista. Já em termos da armazenagem convencional, Paraná, São Paulo e Minas Gerais tomam a frente, tendo em vista a destinação para a armazenagem de sacarias da produção de café, açúcar, batata, feijão, entre outros. O Tocantins desponta na décima primeira posição em termos da capacidade total.

Tabela 4.33 – Distribuição estadual da capacidade das unidades de armazenamento

UF	Convencional		Granel		Total	
	Quantidade	Capacidade (t)	Quantidade	Capacidade (t)	Quantidade	Capacidade (t)
MT	454	2.292.458	1.750	28.958.400	2.204	31.250.858
RS	1.160	2.866.124	3.559	25.972.322	4.719	28.838.446
PR	1.189	4.625.707	1.903	23.641.708	3.092	28.267.415
GO	299	1.326.611	624	11.303.582	923	12.630.193
SP	704	4.211.680	478	7.410.299	1.182	11.621.979
MG	767	3.081.507	483	5.947.267	1.250	9.028.774
MS	186	653.787	670	7.620.330	856	8.274.117
SC	310	783.611	658	4.418.644	968	5.202.255
BA	348	935.857	294	3.287.305	642	4.223.162
MA	39	135.265	123	2.126.532	162	2.261.797
TO	53	314.469	86	1.318.955	139	1.633.424
ES	253	684.022	19	810.251	272	1.494.273
PI	53	110.796	91	883.332	144	994.128
PE	50	354.656	25	514.707	75	869.363
PA	81	210.670	59	645.464	140	856.134
RO	84	211.582	51	521.969	135	733.551
AL	57	201.861	16	348.856	73	550.717
DF	56	152.065	38	328.755	94	480.820
CE	92	216.575	10	168.000	102	384.575
AM	15	35.702	8	311.898	23	347.600
RJ	21	136.326	7	79.050	28	215.376
RR	14	35.406	13	112.069	27	147.475
PB	25	58.509	4	41.330	29	99.839
RN	20	58.210	2	5.287	22	63.497
AC	14	28.279	1	1.000	15	29.279
AP	4	6.276			4	6.276
SE	1	3.200			1	3.200
Total	**6.349**	**23.731.211**	**10.972**	**126.777.312**	**17.321**	**150.508.523**

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento – Conab. Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, 2015.

No Tocantins, a capacidade elencada pela CONAB, dos 139 armazéns, está distribuída em 37 municípios. Há predominância do tipo bateria de silos, com 56,4% da capacidade, seguido dos tipos graneleiro e convencional, com 19,9 e 18,2%, respectivamente. Os municípios de Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia são os líderes no quesito capacidade, concentrada no tipo bateria de silos e convencional. Já no tipo graneleiro, Campos Lindos e Silvanópolis são os destaques. Note-se, contudo, que em Campos Lindos a produção de soja e milho, em 2013, superou 330 mil toneladas, suplantando amplamente a capacidade estática disponível. Esse fato tem implicações relevantes em termos da distribuição dos fluxos de cargas no Estado.

Tabela 4.34 – Capacidade das unidades de armazenamento no Tocantins

Município	Bateria de Silos	Convencional	Depósito	Graneleiro	Silo	Total
Almas	16.320					16.320
Alvorada	13.620	13.476				27.096
Aparecida do Rio Negro		3.375				3.375
Araguacema	1.705	1.890				3.595
Araguaína	3.686	7.495			520	11.701
Barra do Ouro	6.380					6.380
Bom Jesus do Tocantins	600					600
Brejinho de Nazaré	3.480					3.480
Campos Lindos	58.873			79.240		138.113
Cariri do Tocantins	73.096	31.515				104.611
Caseara	5.810			5.340		11.150
Chapada da Natividade		1.727			2.329	4.056
Cristalândia	12.130	17.626				29.756
Dianópolis	12.925			35.112	5.400	53.437
Dueré	14.070	2.386				16.456
Figueirópolis				40.000		40.000
Formoso do Araguaia	202.989	80.622	17.820		1.160	302.591
Fortaleza do Tabocão	11.146					11.146
Guaraí		1.350			15.401	16.751
Gurupi		38.880		23.160		62.040
Itapiratins	2.687					2.687
Lagoa da Confusão	264.171	54.164			1.590	319.925
Marianópolis do Tocantins		8.185				8.185
Miracema do Tocantins		1.507				1.507
Miranorte		3.352				3.352
Palmas	5.314	2.126		2.470		9.910
Palmeirante	48.020					48.020
Palmeirópolis		2.700				2.700
Paraíso do Tocantins	1.440	13.364			934	15.738
Pedro Afonso	59.740	4.663			16.064	80.467
Pium	7.750	2.700			5.467	15.917
Porto Nacional	46.470			29.680	23.720	99.870
Santa Rosa do Tocantins	36.120					36.120
Silvanópolis	7.320			78.300		85.620
Talismã	1.530	2.250				3.780
Tocantinópolis	3.676	1.296				4.972
Tupirama				32.000		32.000
Total Geral	921.068	296.649	17.820	325.302	72.585	1.633.424

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento – Conab. Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras, 2015. TO Logistica\Dados\Armazenagem

Dentre as instalações fundamentais à integração modal e armazenamento, no caso do comércio exterior, ressaltam-se os locais e recintos aduaneiros. O conceito de recinto é genérico, pois abrange os locais alfandegados de zona primária e de zona secundária. Estão divididos entre os que se localizam na zona primária (portos, aeroportos e pontos de fronteira) e os que se localizam na zona secundária. Estes últimos foram denominados terminais alfandegados. Há uma extensa lista desses recintos: Aeroportos; Bases Militares; Centro Logístico Industrial Aduaneiro – CLIA; Instalações Portuárias; Lojas Francas; Pontos de Fronteira; Portos Organizados; Portos Secos; Recinto Especial para Despacho Aduaneiro de Exportação - Redex; Remessas Expressas; Remessas Postais Internacionais; Silos; e Tanques.

Destes, são destaques aqueles situados em zona secundária, tais como Portos Secos, CLIA e Redex. Os terminais alfandegados aqueles situados na zona secundária, e destinados ao recebimento de carga de importação ou de exportação controladas pela

Alfândega. Portanto devem ser dotadas de áreas para armazenagem, pátio, controle de entrada e saída da carga e local para os serviços aduaneiros. O acesso da carga a esses terminais é feito através do regime de trânsito aduaneiro.

Portos secos são recintos alfandegados de uso público, situados em zona secundária, nos quais são executadas operações de movimentação, armazenagem e despacho aduaneiro de mercadorias e de bagagem, sob controle aduaneiro. Essas operações sujeitam-se ao regime de concessão ou de permissão. A execução das operações e a prestação dos serviços conexos serão efetivadas mediante o regime de permissão, salvo quando os serviços devam ser prestados em porto seco instalado em imóvel pertencente à União, caso em que será adotado o regime de concessão precedida da execução de obra pública. O porto seco é instalado, preferencialmente, adjacente às regiões produtoras e consumidoras. No porto seco são também executados todos os serviços aduaneiros a cargo da Secretaria da Receita Federal, inclusive os de processamento de despacho aduaneiro de importação e de exportação (conferência e desembaraço aduaneiros), permitindo, assim, a interiorização desses serviços no país. A prestação dos serviços aduaneiros em porto seco próximo ao domicílio dos agentes econômicos envolvidos proporciona uma grande simplificação de procedimentos para o contribuinte.

Os 61 portos secos existentes estão razoavelmente interiorizados, muito embora a maior concentração em termos de cidades seja Santos e Cariacica/ES – cidades portuárias ou junto a portos. Próximos ao entorno do Tocantins podemos enumerar os portos secos de Anápolis, Belém, Uberaba, e Uberlândia.

Tabela 4.35 – Localização dos Portos Secos autorizados

Cidade	Unidades
Anápolis	1
Barueri	1
Bauru	1
Belém	1
Betim	1
Brasília	1
Campinas	2
Canoas	1
Cariacica	4
Cascavel	1
Caxias do Sul	1
Cuiabá	1
Curitiba	2
Foz do Iguaçu	1
Franca	1
Guarujá	1
Guarulhos	2
Itajaí	2
Jacareí	1
Jaguarão	1
Juiz de Fora	1
Manaus	1
Maringa	1
Mesquita	1
Novo Hamburgo	1
Pernanbuco	1
Recife	1
Resende	1
Ribeirão Preto	1
Rio de Janeiro	1
Rio Grande	1
Salvador	1
Santana do Livramento	1
Santo André	1
Santos	4
São Bernardo do Campo	2
São Francisco do Sul	1
São José do Rio Preto	1
São Paulo	3
São Sebastião	1
SIMÕES FILHO	1
Sorocaba	1
Suzano	1
Taubaté	1
Uberaba	1
Uberlândia	1
Uruguaiana	1
Varginha	1
Total Geral	**61**

Fonte: Secretaria da Receita Federal, 2015.

Já para facilitar a exportação, a Receita Federal criou terminal alfandegado exclusivo para exportação denominado Recinto Especial para Despacho Aduaneiro de Exportação - Redex. O Redex é um recinto não alfandegado de zona secundária, onde

se processa o despacho aduaneiro. O Redex pode estar localizado no estabelecimento do próprio exportador ou em endereço específico para uso comum de vários exportadores. A prestação de serviços aduaneiros, no Redex, fica condicionada ao cumprimento do disposto nas normas gerais estabelecidas para o despacho aduaneiro de exportação.

As unidades do Redex estão fortemente concentradas no entorno de portos e de regiões metropolitanas. Dois casos, entretanto, se destacam de interiorização: o de Guaxupé/MG, administrado pela Cooperativa Regional de Cafeicultores em Guaxupé, e dois em Petrolina, servindo à cadeia de exportação de frutas.

Tabela 4.36 – Localização das unidades de Redex autorizadas

Cidade	Unidades
Cubatão	4
Florianópolis	1
Guarujá	4
Guaxupé	1
Itajaí	2
Itapoá (SC)	1
Joinville	1
Nova Iguaçu	1
Paranaguá	4
Petrolina	2
Rio de Janeiro	8
Rondonópolis	1
Santarém	1
Santos	37
São Francisco do Sul	1
Sepetiba	1
Vitoria	1
Total Geral	**71**

Fonte: Secretaria da Receita Federal, 2015.

Já a Medida Provisória nº 612, de 2 de abril de 2013, estabeleceu uma oportunidade à iniciativa privada de peticionar, com base em Lei, a autorização de instalação de novos Centros Logísticos e Industriais Aduaneiros (CLIAS) sob o regime de licenciamento ou de transformação de recintos já alfandegados, sob o modelo de Porto Seco, para o modelo de CLIA. Por meio desse modelo, estabelecimentos de pessoas jurídicas recebem a concessão ou permissão para movimentar e armazenar cargas sob controle aduaneiro, após a conclusão de processo licitatório, desde que atendidas condições como requisitos de segurança e de controle exigidos por Lei.

Durante a vigência da Medida Provisória, até sua expiração em 4 de agosto de 2013, foram protocolizados na Receita Federal, em todo o país, 53 pedidos de abertura de CLIAS, sendo 25 petições de conversão de Portos Secos já alfandegados e 28 de instalação de novos centros.[22]

[22] Cf. Esclarecimentos sobre a conversão de Portos Secos em Centros Logísticos e Industriais Aduaneiros (CLIAS). www.receita.fazenda.gov.br/AutomaticoSRFsinot/2013/08/13/2013_08_13_18_42_42_305642020.html.

Segundo a MP 612, a licença para exploração de Centro Logístico e Industrial Aduaneiro será concedida a estabelecimento de pessoa jurídica constituída no País, *que explore serviços de armazéns gerais*, demonstre regularidade fiscal e atenda aos requisitos técnicos e operacionais para alfandegamento estabelecidos pela Secretaria da Receita Federal.

Os 22 CLIAS existentes estão também concentrados nas cidades portuárias ou junto a portos, seguindo o mesmo padrão dos portos secos, de que são originários, sendo as exceções Betim e Uberlândia.

Tabela 4.37 – Localização dos Centros Logísticos e Industriais Aduaneiros autorizados

Cidade	Unidades
Betim	1
Campinas	2
Cariacica	3
Curitiba	1
Guarujá	1
Itajaí	1
Jacareí	1
Rio de Janeiro	1
Rio Grande	1
Salvador	1
Santo André	1
Santos	4
São Paulo	2
Suzano	1
Uberlândia	1
Total Geral	**22**

Fonte: Secretaria da Receita Federal, 2015.

Em relação às instalações industriais, que exercem papel na integração modal, além das já detalhadas neste e em relatórios anteriores, as demais serão caracterizadas adequadamente nos levantamentos das respectivas cadeias logísticas.

5. Análise dos Serviços de Transporte de Carga

O setor de transporte no Brasil é fundamental para o desenvolvimento econômico do país. Com área territorial de 8,5 milhões de km2 e população superior a 200 milhões de habitantes, distribuída em mais de 5.500 municípios, o suprimento do mercado doméstico exige um sistema de logística e transporte adequado estruturado. Além disso, o fluxo de comércio exterior brasileiro, medido pela soma das exportações e importações como porcentagem do PIB, se situa num patamar de 21% a 24%, com forte concentração de granéis sólidos (minerais e vegetais, na exportação, e fertilizantes, na importação), produzidos ou destinados a locais distantes dos principais portos marítimos.

Assim, esta seção foca na análise dos serviços de transporte de carga relevantes para o Tocantins incluindo: tipologia das empresas, serviços oferecidos, frota, atores envolvidos nas cadeias logísticas, e indicadores de eficiência. Além das fontes usuais de informação, tais como associações de classe (NTC, Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários – ANTF, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS ARMADORES DE CABOTAGEM - ABAC), frota de veículos (DENATRAN, ANFAVEA, RNTRC/ANTT), quantidade de carga transportada por modo (MT, ANTT, CNT-Confederação Nacional dos Transportes), conta-se com pesquisas junto a empresas de transporte, operadores logísticos e prestadores de serviços autônomos, além de consultores e profissionais do setor público e instituições multilaterais. A questão de preços e tarifas será discutida na seção seguinte e o tema do marco institucional e regulatório do setor na seção 7.

5.1- A Oferta de Serviços de Transporte Rodoviário de Carga

Segundo os dados da Pesquisa Anual de Serviços – PAS, do IBGE, referentes ao ano de 2012, a geração de receita operacional líquida das empresas de transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio, alcançou R$ 315 bilhões, equivalente a 27,8% da receita do setor de serviços, no Brasil. Adicionalmente, essas quase 160 mil empresas empregaram 2,5 milhões de pessoas, do total de 12 milhões ocupados pelas 1,2 milhões de empresas do setor de serviços. É importante ressaltar que essa pesquisa não contempla transportadores autônomos, empresas de carga própria, nem pessoas com ocupação informal no setor de transportes. Em 2012, o transporte rodoviário de carga obteve a maior representatividade, do segmento Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio, na receita líquida (R$ 110 bilhões), no número de empresas 94 mil, e no pessoal ocupado (893 mil). A Tabela 5.1 sumariza os resultados da PAS.

No tema produtividade do trabalho, o transporte rodoviário de cargas obteve uma produtividade do trabalho (divisão do valor adicionado pelo total do pessoal ocupado nas empresas) de R$ 123 mil por pessoa ocupada, acima da média nacional do setor de serviços (R$ 94 mil por pessoa ocupada), mas bem inferior a outros modos de transporte de carga como o ferroviário (R$ 241 mil por pessoa ocupada), o aquaviário (R$ 309 mil por pessoa ocupada) e o dutoviário (R$ 1.503 mil por pessoa ocupada). Esse valores refletem basicamente as diferentes intensidades de capital dos modais de transporte.

Tabela 5.1– Resultados da Pesquisa Anual de Serviços - 2012

Atividades	Receita operacional líquida	Valor adicionado bruto	Salários, e outras remunerações	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
	1000 R$				
2012					
Total	**1 132 701 595**	**675 287 833**	**227 047 135**	**11 993 942**	**1 155 634**
Serviços prestados às famílias	**117 833 262**	**65 947 123**	**29 316 360**	**2 579 943**	**367 363**
Serviços de informação e comunicação	**290 957 873**	**145 096 974**	**37 738 036**	**937 499**	**90 375**
Serviços profissionais, administrativos e complementares	**303 049 334**	**226 678 395**	**83 031 586**	**4 915 049**	**361 442**
Transportes, serviços auxiliares aos transportes e correio	**314 949 098**	**163 327 299**	**57 098 933**	**2 507 557**	**158 884**
Transporte e serviços auxiliares aos transportes	297 754 790	151 122 925	52 410 934	2 311 644	150 437
Transporte ferroviário e metroferroviário	12 542 917	7 739 955	2 594 183	51 953	51
Transporte rodoviário	163 870 352	79 898 985	29 657 299	1 646 438	124 793
Transporte rodoviário de passageiros	53 554 757	31 922 559	13 695 852	753 190	30 679
Transporte rodoviário de cargas	110 315 595	47 976 426	15 961 447	893 248	94 114
Transporte dutoviário	12 269 624	9 607 537	1 344 317	8 162	14
Transporte aquaviário	11 717 260	5 067 336	2 192 336	37 958	807
Transporte aéreo	29 246 855	8 429 630	4 012 306	67 698	291
Armazenamento e ativ. auxiliares aos transportes	68 107 782	40 379 482	12 610 493	499 435	24 481
Correio e outras atividades de entrega	17 194 308	12 204 374	4 687 999	195 913	8 447
Atividades imobiliárias	**29 826 971**	**23 832 276**	**3 178 217**	**176 119**	**35 645**
Serviços de manutenção e reparação	**18 445 680**	**11 520 188**	**5 255 323**	**407 406**	**105 060**
Manutenção e reparação de veículos automotores	9 693 107	6 040 316	3 007 104	245 675	64 231
Outras atividades de serviços	**57 639 377**	**38 885 578**	**11 428 680**	**470 369**	**36 865**

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2011-2012.

Atuando no transporte rodoviário de carga – TRC, há Transportador Autônomo de Cargas – TAC, Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas – ETC, conforme disposto no marco regulatório do setor. Existem, também, Cooperativas de Transporte de Carga - CTC e empresas industriais, agrícolas, comerciais e de serviços (não de transporte) que operam frota própria de veículos de carga (Transportador de Carga Própria – TCP). Esse setor evoluiu, a partir de meados do século XX, de um volume reduzido de atividade para uma posição de destaque no cenário econômico do país. Sua estrutura também vem passando por mudanças significativas, tendo a participação das empresas de transporte (ETC) aumentado em detrimento da participação do transportador autônomo e das empresas de carga própria.

Os dados do Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas – RNTRC, mantido pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, abrangem somente os segmentos das ETC, dos TAC e das Cooperativas de Transporte de Cargas, ou seja, operadores do transporte remunerado de cargas rodoviárias. É vedada a inscrição no RNTRC do Transportador de Carga Própria – TCP, segundo a Resolução ANTT nº 3.745, de 7.12.11. Em 07/04/2015 havia cerca de 1,04 milhão registros emitidos, com predominância dos autônomos (83%), seguidos pelas ETC (17%). Já em termos da posse dos veículos, as ETC detém 54% destes contra 45% dos autônomos.

Tabela 5.2– Caracterização dos transportadores rodoviários de carga

Transportadores e Frota de Veículos					
Tipo do Transportador	Registros Emitidos	Registros (%)	Veículos	Veículos (%)	Veículos / Transportador
Autônomo	867.514	83,27	1.025.389	45,23	1,2
Empresa	173.906	16,69	1.223.881	53,99	7,0
Cooperativa	414	0,04	17.563	0,77	42,4
Total	1.041.834	100,00	2.266.833	100,00	2,2

Fonte: ANTT/RNTRC. Atualizado em 07/04/2015.

Já em relação ao tipo de veículo, dos quase 2,3 milhões de registros, predominam os caminhões simples (33,2%), seguidos dos caminhões tratores (21,6%) e semirreboques (26,7%).

Tabela 5.3– Tipo de veículo dos transportadores rodoviários de carga

Tipo de Veículo	Autônomo	Empresa	Cooperativa	Total	(%)
CAMINHÃO LEVE (3,5T A 7,99T)	149.945	61.874	783	212.602	9,4
CAMINHÃO SIMPLES (8T A 29T)	476.903	273.443	3.120	753.466	33,2
CAMINHÃO TRATOR	151.656	331.802	5.814	489.272	21,6
CAMINHÃO TRATOR ESPECIAL	1.036	2.838	82	3.956	0,2
CAMINHONETE / FURGÃO (1,5T A 3,49T)	71.017	32.740	260	104.017	4,6
REBOQUE	12.460	31.394	232	44.086	1,9
SEMI-REBOQUE	129.326	469.793	6.991	606.110	26,7
SEMI-REBOQUE COM 5ª RODA / BITREM	469	2.051	82	2.602	0,1
SEMI-REBOQUE ESPECIAL	279	1.394	40	1.713	0,1
UTILITÁRIO LEVE (0,5T A 1,49T)	30.246	13.776	137	44.159	1,9
VEÍCULO OPERACIONAL DE APOIO	2.052	2.776	22	4.850	0,2
Total	**1.025.389**	**1.223.881**	**17.563**	**2.266.833**	100,0

Fonte: ANTT/RNTRC. Atualizado em 07/04/2015.

Em relação à idade média dos veículos, ressalta-se a média geral de 12,6 anos, mas com ampla variação entre os tipos de transportador e de veículo. De fato, a média dos autônomos supera amplamente as das empresas e cooperativas. Dentre os tipos de veículos, o caminhão simples, predominante entre os autônomos, também tem idade acima dos demais, assim como os reboques.

No domínio dos TCA, existem basicamente dois tipos de autônomos: aqueles vinculados às ETC ou TCP, e aqueles que operam sem vínculo, prestando serviços diretamente aos usuários, mais também às ETC e TCP, porém sem se vincular a estas. Cabe ressaltar que a prestação de serviços do autônomo às empresas é predominantemente às ETC. Estas atuam na produção de serviços, tanto com frota própria como comprando capacidade do TCA.

A participação dos autônomos no processo produtivo das empresas ocorre com maior ênfase no transporte interregional. Esse fato ocorre, possivelmente, devido à dificuldade de controle da frota própria das empresas nos serviços de transferência de carga em rotas longas. A operação combinada da ETC com o TCA proporciona vantagens de substituição de frota própria e insumos complementares. Assim, uma

ETC, individualmente, pode minimizar os impactos de flutuações de demanda por serviço, e os riscos de ter sua frota sem a utilização desejada; o TCA atua, então, nesse mercado, como elemento de distribuição de risco. Essa atuação é de vital importância quando se nota que as despesas operacionais respondem pela maior parte dos custos totais da ETC. Esse fato, associado a uma estrutura de mercado competitiva, faz com que as empresas operem com margens de lucro bastante vulneráveis às flutuações de demanda e de custos: pequenas variações nestes fatores podem levar a perdas consideráveis.

Tabela 5.4– Idade média dos veículos dos transportadores rodoviários de carga

Tipo de Veículo	Autônomo	Empresa	Cooperativa	Total
CAMINHÃO LEVE (3,5T A 7,99T)	20,6	9,7	10,2	13,5
CAMINHÃO SIMPLES (8T A 29T)	24,0	11,1	15,8	17,0
CAMINHÃO TRATOR	18,3	8,1	13,9	13,4
CAMINHÃO TRATOR ESPECIAL	16,0	5,4	9,7	10,4
CAMINHONETE / FURGÃO (1,5T A 3,49T)	10,5	7,1	8,0	8,5
REBOQUE	20,2	12,1	15,7	16,0
SEMI-REBOQUE	15,4	8,9	11,2	11,8
SEMI-REBOQUE COM 5ª RODA / BITREM	10,1	7,3	6,7	8,0
SEMI-REBOQUE ESPECIAL	14,7	7,9	9,6	10,8
UTILITÁRIO LEVE (0,5T A 1,49T)	13,5	7,9	10,3	10,6
VEÍCULO OPERACIONAL DE APOIO	26,7	18,8	11,3	18,9
Total	**17,3**	**9,5**	**11,1**	**12,6**

Fonte: ANTT/RNTRC. Atualizado em 07/04/2015. Idade em anos.

Em relação à frota total de veículos rodoviários de cargas, o DENATRAN registra em fevereiro de 2015 um total de 3.180.614 caminhões e caminhões tratores, contra 1.459.296 registrado dessas categorias no RNTRC. A diferença de mais de 1,7 milhão de veículos pode ser creditada à classe dos transportadores de carga própria, bem com às baixas de veículos não realizadas no cadastro do DENATRAN. No Tocantins, há cerca de 26 mil veículos de carga dessas categorias registrados no DENATRAN, em 2015. Também há mais motocicletas do que automóveis registrados.

Embora a frota de veículos de cargas circule livremente em todo país, uma característica dessa frota é que cerca de 70% do total de veículos é registrado na região sudeste e sul. Uma das razões para esse fato é que as regiões sudeste e sul são as mais desenvolvidas do país e os operadores de transporte são mais estruturados e, também, existe um maior número de empresas que em outras regiões. A tabela a seguir mostra o número total de veículos de carga registrados no DENATRAN por região do Brasil em fevereiro de 2015.

Tabela 5.5– Frota de veículos rodoviários em 2015.

	Brasil	Norte	*Tocantins*	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
TOTAL	87.364.144	4.348.766	578.912	14.415.279	43.034.617	17.489.881	8.075.601
AUTOMÓVEL	48.266.804	1.457.019	175.919	5.819.024	26.575.074	10.417.464	3.998.223
BONDE	45	0	-	3	26	6	10
CAMINHÃO	2.599.527	138.848	21.721	423.452	1.180.712	616.885	239.630
CAMINHÃO TRATOR	581.087	20.937	4.302	52.607	250.510	184.926	72.107
CAMINHONETE	6.310.176	378.531	53.437	988.188	2.895.836	1.324.144	723.477
CAMIONETA	2.758.210	91.191	9.064	332.450	1.576.494	543.793	214.282
CHASSI PLAT.	2.058	168	3	627	792	342	129
CICLOMOTOR	162.526	9.834	1.731	21.472	88.422	13.729	29.069
MICROÔNIBUS	364.376	13.723	1.545	78.067	201.275	50.942	20.369
MOTOCICLETA	19.401.654	1.650.388	198.893	5.497.247	7.597.895	2.844.065	1.812.059
MOTONETA	3.640.206	427.306	80.763	758.777	1.241.079	682.895	530.149
ÔNIBUS	577.548	38.020	4.990	109.411	282.589	95.890	51.638
QUADRICICLO	156	1	-	5	78	68	4
REBOQUE	1.202.008	51.574	17.549	144.864	480.508	321.050	204.012
SEMI-REBOQUE	847.648	44.014	6.190	83.486	343.889	256.383	119.876
SIDE-CAR	8.510	434	112	1.558	3.663	1.695	1.160
OUTROS	11.136	268	35	566	3.336	6.336	630
TRATOR ESTEIRA	208	1	-	4	124	63	16
TRATOR RODAS	29.677	250	35	1.183	15.045	12.094	1.105
TRICICLO	25.878	3.166	90	6.546	10.633	3.157	2.376
UTILITÁRIO	574.706	23.093	2.533	95.742	286.637	113.954	55.280

Fonte: DENATRAN. Fevereiro 2015.

Em relação à grande participação de transportadores de carga própria estimada na frota brasileira, levantou-se que a decisão de uma empresa de se engajar na produção de serviços de transporte, constituindo um TCP, pode-se dever à ausência de oferta de serviços adequados por parte dos transportadores comerciais. Tal fato pode-se dar tanto em termos de qualidade de serviço, ou pela necessidade de equipamento especializado de transporte ou manuseio da carga, ou ainda pela busca de menores custos de transporte do que as tarifas cobradas pelos transportadores. Menciona-se ainda a questão tributária, uma vez que tributos que têm como fato gerador a prestação de serviços podem não incidir sobre as atividades do TCP.

Em princípio, a Empresa de Transporte Comercial (ETC) poderia ser mais eficiente que TCP, pelo seu maior potencial de combinar as necessidades de transporte de diversos usuários, ganhando assim no uso mais intensivo dos equipamentos e em produtividade. Tal fato pode-se dar através de um efeito de portfolio com a consolidação das demandas de usuários com fluxos de carga pouco frequentes ou irregulares no tempo. Em contrapartida, as razões geralmente alegadas nas entrevistas para justificar a existência das ECP incluem:

- Os TCP apresentam custos similares aos das ETC (ou até menores, se incluídos os aspectos tributários);

- Os TCP podem exercer melhor controle sobre os embarques, fazendo-os adequar da melhor forma possível às suas conveniências na distribuição de seus produtos;

- Os TCP podem concentrar-se na parte de seus fluxos que são balanceados, isto é, com volumes a transportar aproximadamente iguais nas duas direções, e transferir os fluxos não balanceados às ETC.

De maneira geral, os TCP que atuam no transporte intermunicipal e interestadual concentram-se no transporte de lotes inteiros. Em particular, a ocorrência de TCP é

mais frequente quando o transporte ou manuseio da carga exige equipamento especializado. O predomínio das ECP se faz notar mais fortemente, entretanto, na distribuição urbana de mercadorias, onde predominam caminhões e comerciais leves, pick-ups, furgões e utilitários. Cabe ressaltar que é exatamente na distribuição urbana que o controle dos lotes de carga é maior, assim como a necessidade de um maior planejamento no roteamento dos veículos de entrega/coleta.

As ETC são normalmente divididas de acordo com o tipo de rota: fixas ou sem itinerário: e, de acordo com uma variedade de especializações de transporte por produto, incluindo mudanças, móveis, equipamentos pesados, petróleo e derivados, produtos químicos, veículos, materiais de construção, toras de madeira, etc. As empresas que operam sem itinerário fixo tendem a minimizar operações em terminais, concentrando-se em cargas inteiras, isto é, lotes de carga de um embarcador para um consignatário com volume suficiente para lotar a capacidade de um ou mais caminhões. As ETC que operam com rotas regulares concentram-se tipicamente em lotes de carga fracionada. A consolidação de lotes de carga fracionada em lotes de tamanho econômico para o percurso rodoviário é feita em terminais, após a coleta dos volumes de diversos usuários.

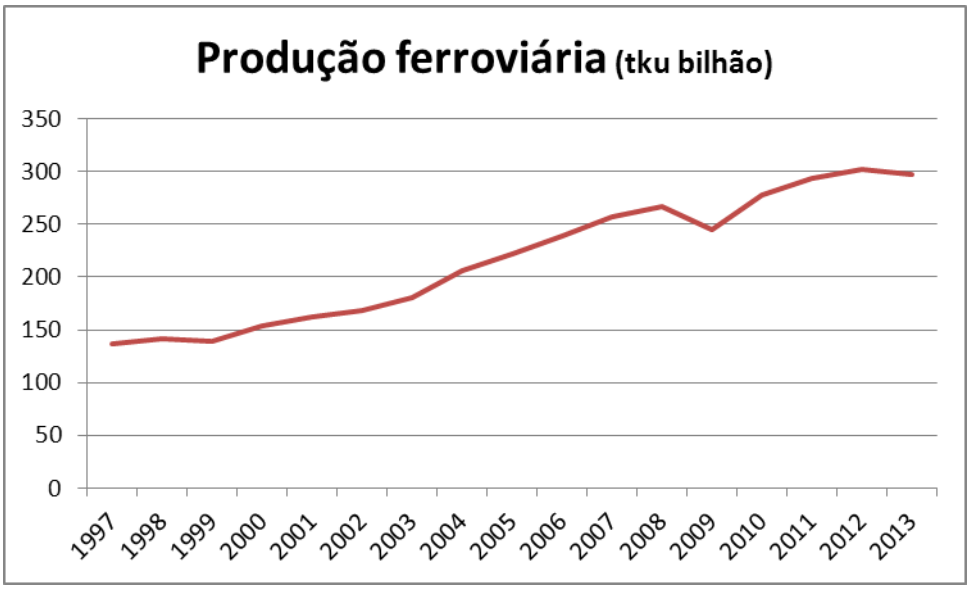
5.2- A Oferta de Serviços de Transporte Ferroviário de Carga

Conforme a Tabela 4.11, a malha ferroviária brasileira totaliza 28.190 quilômetros de extensão, ainda não incluídos o tramo sul da FNS. A privatização de serviços de transporte, no Brasil, avançou com inegável êxito nos últimos anos. No caso do setor ferroviário, as realizações de destaque incluem o desmanche das onerosas organizações que operavam e administravam o sistema, e os ganhos significativos de produtividade obtidos pelas concessionárias privadas,

Em relação à participação ferroviária na matriz de transportes brasileira, há que se considerar que o modo ferroviário é indicado para o transporte de grandes volumes de carga e de longa distância. Nesses casos, esse modo também é mais econômico e menos poluente. Assim, tendo em vista os volumes significativos de cargas, os valores unitários baixos de muitas mercadorias, e as longas distâncias de transporte ao longo da costa Atlântica, estes favoreceriam, numa primeira instância, arranjos logísticos envolvendo os modos de transporte que cobram fretes mais reduzidos, tais como a cabotagem e a ferrovia, em detrimento da rodovia. Conforme já demonstrado anteriormente, as estimativas de participação dos modais na matriz de transporte de carga, no entanto, indicam uma forte dominância do modo rodoviário sobre os demais.

A atuação do setor privado à frente das concessões ferroviárias propiciou o impulso esperado na produção a partir do ano 2000. De fato, de 1995, último ano de operação totalmente pública, a 1999, a produção do sistema, excluídas as malhas da CVRD, cresceu somente 3% ao ano, enquanto indicadores da evolução do mercado de transporte apontavam para um crescimento anual da ordem de 5%. Já de 1999 a 2013 a produção das concessionárias ferroviárias cresceu de 139,9 bilhões de tku para 297,4 bilhões de tku – uma taxa de crescimento anual de 5,53%, com quedas na produção total apenas nos anos de 2009 e 2013. Além disso, observou-se no período uma redução significativa no número de acidentes por milhão de trem-quilômetro, de 32, em 2004, para 12, em 2013.

Figura 5.1- Produção ferroviária brasileira



Fonte: ANTT/SUFER. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro.

Tabela 5.6– Produção ferroviária brasileira por concessão - 2009 a 2013

Concessionaria	2009		2010		2011		2012		2013		Distância de transp. (km)
	TU 10^3	TKU 10^6	TU 10^3	TKU 10^6	TU 10^3	TKU 10^6	TU 10^3	TKU 10^6	TU 10^3	TKU 10^6	
ALLMN - América Latina Logística Malha Norte	10.072	13.887	10.498	14.618	11.611	16.073	13.952	19.451	14.416	20.594	1.428,5
ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste	2.778	1.312	4.430	1.783	4.421	1.760	3.932	1.704	4.625	1.484	320,8
ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista	4.917	3.019	6.719	4.004	7.490	4.689	5.702	4.234	5.336	3.912	733,2
ALLMS - América Latina Logística Malha Sul	26.073	17.196	25.975	17.474	27.067	18.121	24.192	16.297	22.940	15.789	688,3
EFC - Estrada de Ferro Carajás	96.267	83.948	104.949	91.052	114.543	99.567	117.726	103.399	115.006	101.011	878,3
EFVM - Estrada de Ferro Vitória Minas	104.317	57.929	131.755	73.480	133.462	74.830	133.187	74.075	125.296	72.009	574,7
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica	17.455	14.198	21.242	15.320	18.958	13.948	22.254	16.681	22.924	17.789	776,0
FERROESTE - Estrada de Ferro Parana Oeste	646	469	471	273	400	209	306	190	285	153	537,6
FNS - Ferrovia Norte-Sul - Tramo Norte	1.639	1.155	2.012	1.524	2.541	1.874	2.934	2.322	3.114	2.377	763,5
FTC - Ferrovia Tereza Cristina	2.856	202	2.637	185	2.448	173	2.968	190	3.240	239	73,7
MRS - MRS Logística	110.954	51.273	123.030	57.490	130.009	61.259	131.404	62.408	130.906	61.468	469,6
TLSA - Transnordestina Logística	1.467	730	1.529	728	1.431	681	1.389	703	1.212	535	441,2
Total	**379.441**	**245.319**	**435.248**	**277.930**	**454.380**	**293.185**	**459.947**	**301.653**	**449.300**	**297.359**	**661,8**

Fonte: ANTT/SUFER. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro

O comprometimento das concessionárias também pode ser ressaltado através da ampliação do efetivo de pessoal próprio, nos últimos anos. Este foi ampliado de 18,3 mil pessoas, em 2009, para quase 30 mil pessoas em 2013. Nesse período, o pessoal terceirizado foi reduzido em mais de 2,6 mil pessoas.

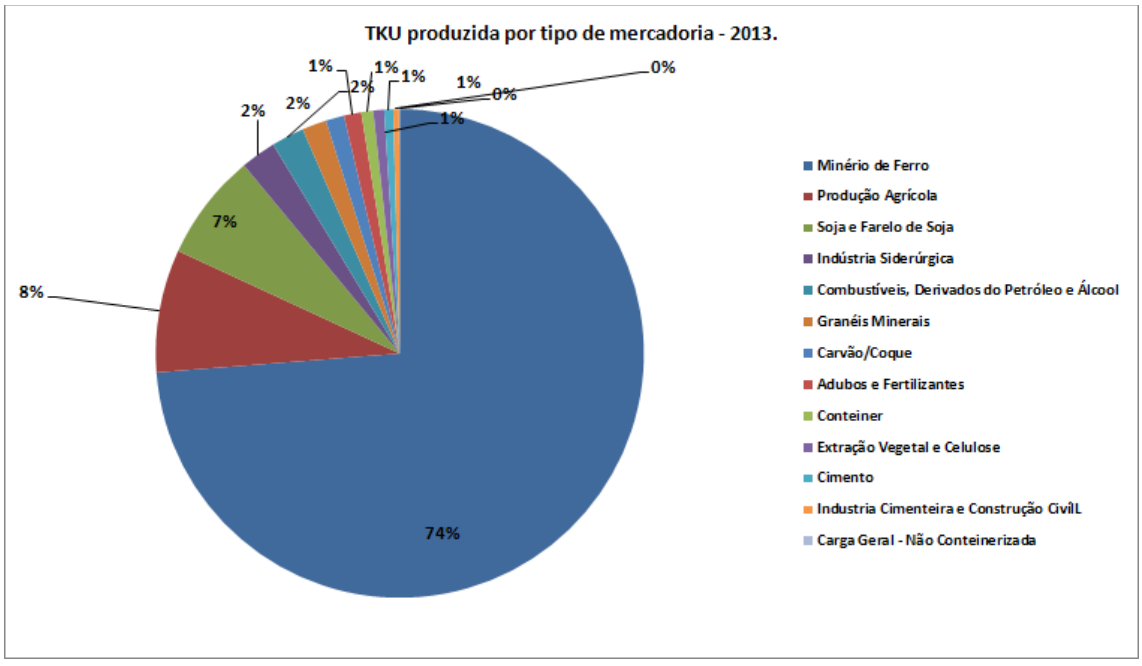
Tabela 5.7– Pessoal efetivo existente, por concessão - 2009 - 2013

Concessionaria	2009		2010		2011		2012		2013	
	Pessoal Próprio	Pessoal Terceirizado	Pessoal Próprio	Pessoal Terceirizado	Pessoal Próprio	Pessoal Terceirizado	Pessoal Próprio	Pessoal Terceirizado	Pessoal Próprio	Pessoal Terceirizado
ALLMN - América Latina Logística Malha Norte	688	1.241	637	1.522	1.065	393	1.193	393	1.236	339
ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste	452	426	461	450	829	293	923	18	860	11
ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista	465	1.431	661	1.539	1.052	849	1.268	541	1.339	709
ALLMS - América Latina Logística Malha Sul	2.622	4.941	2.862	5.147	4.367	1.828	4.737	1.365	4.975	531
EFC - Estrada de Ferro Carajás	2.269	2.558	2.324	1.357	2.985	1.136	3.669	2.546	3.774	1.821
EFVM - Estrada de Ferro Vitória Minas	3.742	1.366	3.843	1.321	4.436	1.711	4.855	3.895	4.632	3.149
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica	3.124	1.659	3.791	2.067	4.451	2.625	5.013	2.348	4.791	1.434
FERROESTE - Estrada de Ferro Parana Oeste	63	93	97	71	91	51	109	32	148	10
FNS - Ferrovia Norte-Sul - Tramo Norte	59	79	101	136	153	107	215	182	225	250
FTC - Ferrovia Tereza Cristina	161	86	150	142	144	151	138	158	143	171
MRS - MRS Logística	3.507	782	4.168	3.264	5.353	4.319	6.659	3.613	6.543	3.595
TLSA - Transnordestina Logística	1.230	589	1.204	444	1.147	411	1.111	494	1.189	587
Total	**18.382**	**15.253**	**20.296**	**17.459**	**26.073**	**13.874**	**29.888**	**15.584**	**29.854**	**12.606**

Fonte: ANTT/SUFER. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro

Observe-se, na Figura 5.2 a significativa participação do minério de ferro na produção ferroviária (74%). Se somada às participações da produção agrícola e a soja e farelo de soja, alcança-se praticamente a 90% da produção ferroviária. De outro lado, são reduzidas as participações de mercadorias consideradas tipicamente ferroviárias, tais como combustíveis, carvão e granéis minerais, cimento e fertilizantes.

Figura 5.2- Produção ferroviária brasileira por mercadoria em 2013



Fonte: ANTT/SUFER.

Cumpre notar que a limitação de fluxos ferroviários em certas mercadorias é, em parte, determinada pelas fronteiras geográficas das concessões. Apesar de haver apenas dois grupos controladores de ferrovias no Brasil, se excluirmos a Transnordestina Logística, o intercâmbio global permanece inferior a 9% da produção

total, mesmo considerando os fluxos entre concessionárias do mesmo grupo. Há concessionária, como a Transnordestina Logística, que não realizou tráfego mútuo ou direito de passagem em 2013, apenas foi visitada.

Tabela 5.8– Tráfego mútuo e direito de passagem por concessão de destino - 2013

Concessionaria	Concessionaria Visitada	TKU
ALLMN - América Latina Logística Malha Norte	ALLMP	12.735.641.207
	MRS	273.214.407
ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste	ALLMP	131.695.508
	ALLMS	4.686.783
	MRS	12.058.668
ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista	ALLMN	563.328.208
	ALLMO	252.168.469
	ALLMS	570.497
	MRS	54.421.610
ALLMS - América Latina Logística Malha Sul	ALLMO	18.995.391
	ALLMP	11.537.136
	EFPO	102.868.377
	MRS	210.682
EFC - Estrada de Ferro Carajás	TLSA	7.764.072
EFVM - Estrada de Ferro Vitória Minas	FCA	876.178.634
	MRS	103.051.991
FCA - Ferrovia Centro-Atlântica	ALLMP	1.266.997.964
	EFVM	5.412.590.522
	MRS	66.317.833
FERROESTE - Estrada de Ferro Parana Oeste	ALLMS	83.402.651
FNS - Ferrovia Norte-Sul - Tramo Norte	EFC	1.506.577.471
	TLSA	8.647.449
MRS - MRS Logística	ALLMP	1.633.090.939
	EFVM	580.080
	FCA	43.201.721
Total		**25.169.798.270**

Fonte: ANTT/SUFER (em vermelho as concessionárias do mesmo grupo da visitante ou com participação acionária comum).

5.3- A Oferta de Serviços de Transporte Aquaviário de Carga

No comércio exterior do Brasil, há uma predominância da atuação do modal marítimo (79,0% do valor das mercadorias e 94,3% do peso líquido), em função das características geográficas do país e de seus principais parceiros comerciais. Em 2014, a movimentação do comércio exterior, por vias marítimas, alcançou um total de US$ 359 bilhões, correspondendo a um fluxo de 700 milhões de toneladas. Nas exportações, há ainda maior predominância da via marítima (83,2% do valor das mercadorias e 95,4% do peso líquido), tendo em vista a pauta de exportações concentrada em commodities no caso brasileiro. Não obstante, o transporte rodoviário

tem alguma participação significativa, em função das exportações e importações realizadas no âmbito do Mercosul. A Tabela 5.9 contém os valores e quantidades movimentados no comércio exterior brasileiro, em 2014, por via de transporte.

Tabela 5.9 – Comércio exterior por via - 2014

	Exportação		Importação		**Total**		**(%)**	
Via de Transporte	**US$ (mil)**	**Volume (t)**	**US$ (mil)**	**Volume (t)**	**US$ (mil)**	**Volume (t)**	**US$ (mil)**	**Volume (t)**
Via não declarada	4.082.221	290.358	265.702	11.865	4.347.923	302.223	1,0	0,0
Marítima	187.381.274	549.926.384	171.323.746	149.638.949	358.705.020	699.565.333	79,0	94,3
Fluvial	1.415.464	17.502.479	751.816	464.317	2.167.281	17.966.796	0,5	2,4
Lacustre	0	0	56.114	22.441	56.114	22.441	0,0	0,0
Aérea	11.122.125	965.332	41.585.535	292.818	52.707.660	1.258.150	11,6	0,2
Postal	5.890	42	1.378	18	7.269	60	0,0	0,0
Ferroviária	338.202	375.487	41.315	88.172	379.517	463.660	0,1	0,1
Rodoviária	14.490.053	5.653.396	10.326.634	5.587.922	24.816.687	11.241.318	5,5	1,5
Conduto / Rede transmissão	0	0	3.865.074	9.076.109	3.865.074	9.076.109	0,9	1,2
Meios próprios	6.265.655	2.016.895	919.759	126.770	7.185.415	2.143.666	1,6	0,3
Total	225.100.885	576.730.373	229.137.074	165.309.382	454.237.959	742.039.755	100,0	100,0

Fonte: Aliceweb/MDIC. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

No comércio exterior por via marítima, 75% das cargas são granéis sólidos, seguidas por carga conteinerizada (11%) e granéis líquidos e gasosos (10%). Apenas 4% das cargas são classificadas, em 2014, como carga geral.

Tabela 5.10 – Comércio exterior por via marítima: natureza da carga em 2014

Natureza da Carga	**Peso Carga Bruta (t)**	**(%)**
Granel Sólido	534.305.957	74,8
Carga Conteinerizada	80.836.754	11,3
Granel Líquido e Gasoso	71.530.666	10,0
Carga Geral	27.742.987	3,9
Total	714.416.364	100,0

Fonte: ANTAQ. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

A grande concentração de exportação de minério de ferro explica a participação do granel sólido no movimento comercial com o exterior. Outro fato a destacar é a crescente conteinerização das cargas nesse fluxos, bem como a queda significativa da movimentação de petróleo e combustíveis, em comparação com as décadas de 1980 e 1990.

Tabela 5.11 – Comércio exterior por via marítima por grupo de mercadoria em 2014

Grupo de Mercadoria	Peso Carga Bruta	(%)
MINÉRIO DE FERRO	338.251.081	47,3
CONTÊINERES	80.836.754	11,3
COMBUSTÍVEIS E ÓLEOS MINERAIS	58.764.975	8,2
SOJA	44.064.301	6,2
FERTILIZANTES ADUBOS	26.008.869	3,6
AÇÚCAR	22.076.319	3,1
MILHO	20.926.474	2,9
CARVÃO MINERAL	20.366.906	2,9
FARELO DE SOJA	13.251.276	1,9
PRODUTOS SIDERÚRGICOS	11.603.169	1,6
CELULOSE	8.072.006	1,1
BAUXITA	8.039.373	1,1
ALUMINA	8.008.485	1,1
COQUE DE PETRÓLEO	6.856.517	1,0
TRIGO	5.856.911	0,8
Outros	41.432.949	5,8
Total	714.416.364	100,0

Fonte: ANTAQ. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

Já na cabotagem ocorre o inverso, com forte predominância dos fluxos de granel líquido da classe combustíveis e petróleo, seguido ao longe pelo movimento de bauxita. É relevante notar também o incremento significativo da movimentação de contêineres na cabotagem, considerando-se que essa movimentação era praticamente inexistente em 1994.

Tabela 5.12 – Cabotagem por grupo de mercadoria em 2014

Grupo de Mercadoria	Peso Carga Bruta (t)	(%)
COMBUSTÍVEIS E ÓLEOS MINERAIS	112.007.997	75,9
BAUXITA	13.941.658	9,4
CONTÊINERES	9.599.498	6,5
PRODUTOS SIDERÚRGICOS	2.133.956	1,4
MADEIRA	1.675.862	1,1
SODA CÁUSTICA	1.054.356	0,7
CELULOSE	1.033.284	0,7
PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS	994.000	0,7
COQUE DE PETRÓLEO	959.820	0,7
CARGA DE APOIO	939.155	0,6
TRIGO	843.325	0,6
SAL	815.728	0,6
MINÉRIO DE FERRO	535.902	0,4
ALCOOL ETILICO	282.869	0,2
FERTILIZANTES ADUBOS	170.494	0,1
MANGANES	129.207	0,1
CAULIM	118.384	0,1
PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS	74.857	0,1
Outros	260.322	0,2
Total	147.570.673	100,0

Fonte: ANTAQ. Exclui fluxos de alívio de petróleo de plataformas. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

No segmento de combustíveis e óleos minerais está incluído o alívio das plataformas de petróleo para os terminais na costa brasileira (UF de origem e destino com código 00). Em 2014, essa movimentação alcançou 75 milhões de toneladas, e foi destinada principalmente para os terminais localizados no Rio de Janeiro e em São Sebastião/SP.

Tabela 5.13 – Cabotagem por origem e destino em 2014

Origem/Destino	00	AL	AM	AP	BA	CE	ES	MA	MT	PA	PB	PE	PR	RJ	RN	RO	RS	SC	SE	SP	Total Geral
00	-	-	-	-	6.487	51	53	-	-	-	-	12	-	20.292	381	-	6.112	8.747	67	32.503	74.704
AL	-	-	254	5	613	34	298	-	-	4	46	28	26	188	45	-	-	140	127	433	2.240
AM	-	-	-	-	966	306	17	92	-	-	-	391	86	279	-	-	39	230	-	1.573	3.978
AP	-	1	-	-	-	0	-	32	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	34
BA	0	370	390	125	528	1.082	5.554	1.012	-	197	642	3.355	218	652	262	-	32	217	-	1.904	16.539
CE	-	46	807	24	193	75	18	94	0	343	64	251	2	73	44	0	67	88	26	388	2.600
ES	-	14	168	-	93	427	8	69	-	7	-	86	89	1.619	1	-	903	3.828	486	6.566	14.364
MA	-	-	1.903	182	390	1.036	30	-	-	1.286	8	408	-	93	131	-	1	5	-	109	5.583
MS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	438	456
n/a	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PA	-	18	-	-	6	11	0	18.319	-	9.938	0	44	29	0	2	-	-	72	-	248	28.687
PB	-	27	-	-	8	3	-	3	-	16	-	6	-	-	10	-	-	-	-	10	83
PE	-	142	1.160	24	809	999	223	342	-	232	211	17	240	215	428	-	97	136	-	1.308	6.584
PR	-	-	204	-	166	202	66	242	-	278	10	312	-	145	58	-	164	12	-	67	1.927
RJ	4	35	851	31	3.313	596	383	214	-	69	21	719	275	3.207	158	-	1.581	298	-	1.620	13.376
RN	-	15	61	-	4.618	79	236	105	-	24	48	361	344	-	11	-	116	79	-	886	6.981
RS	209	88	587	-	670	982	2	261	-	522	54	963	212	422	29	-	115	132	61	189	5.498
SC	-	-	387	-	806	623	251	15	-	79	-	881	158	376	-	-	193	74	-	327	4.170
SE	-	-	290	-	3.756	33	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	4.092
SP	38	204	1.516	16	1.257	1.207	3.143	1.232	2	436	73	3.401	1.684	3.687	21	-	1.187	707	-	49	19.862
Total	251	960	8.577	407	24.680	7.748	10.282	22.031	2	13.433	1.177	11.249	3.363	31.266	1.581	0	10.606	14.763	767	48.616	211.759

Fonte: ANTAQ. Inclui fluxos de alívio de petróleo de plataformas. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

Na navegação interior são considerados quatro tipos de fluxo:

a) Longo curso em vias interiores, que compreende a navegação que parte do percurso se dá em águas interiores;
b) Cabotagem em vias interiores, que compreende a navegação que parte do percurso se dá na cabotagem;
c) Navegação interior de percurso internacional, que compreende a navegação que parte do percurso se dá em águas interiores internacionais;
d) Navegação interior, que compreende a navegação que se passa estritamente entre instalações portuárias da rede hidroviária interior.

Dessa forma, os números alcançados na navegação interior são superlativos, somando mais de 80 milhões de toneladas.

Tabela 5.14 – Navegação interior por tipo em 2014

Tipo de Navegação	Peso Carga Bruta (t)	(%)
Longo Curso em vias interiores	32.237.053	38,8
Navegação Interior	27.707.072	33,3
Cabotagem em vias interiores	23.224.906	27,9
Total	83.169.031	100,0

Fonte: ANTAQ.

A Hidrovia Solimões-Amazonas destaca-se como principal corredor hidroviário brasileiro em volume transportado e distância percorrida. Seu perfil hidrológico, a ligação com a Hidrovia do Madeira e do Tocantins-Araguaia e o acesso ao mar contribuem para o transporte de grandes volumes de carga. Nessa hidrovia foram transportados 49,7 milhões de toneladas em 2017, o que representa mais de 60% do volume movimentado no segmento hidroviário brasileiro. Por estar conectada à hidrovia Solimões-Amazonas, a Hidrovia do Tocantins-Araguaia compartilha com aquela grande volume de carga. Isso explica o valor superior apresentado na Tabela 5.15, com dados por bacia hidrográfica, quando comparados aos dados da tabela por tipo navegação, pois alguns fluxos passam por mais de uma bacia hidrográfica

segundo esse critério. Já a Hidrovia do Paraguai é o quarto corredor hidroviário em termos de volume, com 7,1 milhões de toneladas. Em 2014, o transporte de cargas voltou a crescer apresentando um incremento de 20% em relação ao ano anterior.

O corredor hidroviário do Paraná-Tietê é estratégico para o escoamento de graneis sólido agrícolas do centro-oeste brasileiro. Em 2013, mais de um quarto da soja (ou 1,1 milhão de toneladas) e um terço do milho (956 mil t), transportados na navegação interior do Brasil, partiram de São Simão/GO e transbordaram para a ferrovia em terminais do estado de São Paulo (Pederneiras, Anhembi e Santa Maria da Serra) para serem por fim exportados pelo porto de Santos. Em 2014, houve uma considerável retração desses volumes em função da estiagem ocorrida no Sudeste e de restrições impostas à navegação nessa hidrovia.

As Hidrovias do Sul caracterizam-se por ter um volume considerável de carga que é transportada em trechos de curta distância, 292 quilômetros em média. O município de Rio Grande é a principal porta de entrada e saída das mercadorias que transitam na hidrovia. Não foram considerados nas estatísticas da Hidrovia do Sul a cabotagem e o longo curso realizados nas instalações portuárias do município de Rio Grande, pois ele se localiza no extremo da hidrovia, a apenas 10 quilômetros do mar (ANTAQ, 2014). Por fim, na hidrovia do São Francisco registra-se apenas o transporte de caroço de algodão, que em 2013 foi de 49 mil toneladas no percurso Ibotirama/BA – Petrolina/PE, reduzindo-se significativamente em 2014.

Tabela 5.15 – Navegação interior por região hidrográfica em 2014

Região Hidrográfica	Peso Carga Bruta (t)	(%)
Amazônica	49.678.549	55,0
Tocantins-Araguaia	23.632.929	26,2
Paraguai	7.148.005	7,9
Atlântico Sul	5.239.698	5,8
Paraná	4.644.129	5,1
São Francisco	12.812	0,0
Total	**90.356.122**	**100,0**

Fonte: ANTAQ. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

Na Hidrovia Solimões-Amazonas, dentre os produtos mais transportados, ressaltam-se os produtos químicos orgânicos na rota Coari/AM – Manaus/AM; a soja e o milho, que são exportados a partir de Itacoatiara/AM e Santarém/PA; os combustíveis e contêineres que chegam (ou partem) a Manaus/AM e são oriundos de portos oceânicos; e a bauxita, que é exportada a partir de Oriximiná/PA (ANTAQ, 2014).

Por estar conectada à hidrovia Solimões-Amazonas, a Hidrovia do Tocantins-Araguaia compartilha com aquela grande volume de carga. Na navegação interior, a principal carga transportada é o semirreboque baú, que se concentra principalmente na linha Belém/PA – Manaus/AM. O mesmo acontece na cabotagem com o transporte de bauxita na linha Oriximiná/PA – Barcarena/PA. No longo curso destaca-se a exportação de alumina e caulim de Barcarena/PA para a Europa e a América do Norte que se revezam como o principal destino das mercadorias.

A hidrovia do Madeira é segunda hidrovia brasileira em termos de TKU. A cada ano o transporte de cargas cresce significativamente na região. De 2011 a 2013, o crescimento foi de aproximadamente 30%. Destaca-se como carga predominante o transporte de soja e milho, cujo volume em 2013 totalizou 2,6 milhões e 1,6 milhões de

toneladas, respectivamente. Elas percorreram o trajeto de Porto Velho/RO até Itacoatiara/AM e Santarém/PA, de onde a maior parte é exportada (ANTAQ, 2014).

A Hidrovia do Paraguai se caracteriza pelo transporte de commodities minerais, como o minério de ferro e o manganês, que partem de Corumbá/MS e Ladário/MS para portos localizados na Argentina. A Tabela 5.16 consolida os dados de produtos movimentados na navegação interior.

Tabela 5.16 – Navegação interior por grupo de mercadoria em 2014

Grupo de Mercadoria	Peso Carga Bruta (t)	(%)
BAUXITA	21.933.616	26,4
COMBUSTÍVEIS E ÓLEOS MINERAIS	11.084.016	13,3
MINÉRIO DE FERRO	8.657.745	10,4
SOJA	7.341.065	8,8
CONTÊINERES	6.584.980	7,9
ALUMINA	4.738.588	5,7
MILHO	3.448.261	4,1
ENXOFRE, PEDRAS, GESSO E CAL	3.163.096	3,8
SEMI-REBOQUE BAÚ	2.202.599	2,6
CAULIM	1.940.177	2,3
FERTILIZANTES ADUBOS	1.255.812	1,5
SODA CÁUSTICA	1.228.133	1,5
MADEIRA	1.128.865	1,4
MERCADORIA NÃO CATEGORIZADA	925.905	1,1
FARELO DE SOJA	914.005	1,1
CARVÃO MINERAL	809.731	1,0
TRIGO	673.789	0,8
PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS	635.257	0,8
MANGANES	598.764	0,7
COQUE DE PETRÓLEO	525.196	0,6
PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS	441.721	0,5
GORDURA, ÓLEOS ANIMAIS/VEGETAIS	412.414	0,5
CELULOSE	321.386	0,4
ALUMÍNIO E SUAS OBRAS	301.224	0,4
ANIMAIS VIVOS	287.246	0,3
CIMENTO	284.964	0,3
VEIC. TERRESTRES PARTES ACESSOR	277.334	0,3
ALCOOL ETILICO	201.020	0,2
PAPEL, CARTÃO E OBRAS	100.278	0,1
CAMINHÃO	98.842	0,1
Outros	653.003	0,8
Total	83.169.031	100,0

Fonte: ANTAQ. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Hidro

Tomando a Hidrovia do Tocantins-Araguaia como origem, toda a movimentação parte de portos no Pará, notadamente Belém e Barcarena. A principal movimentação é de alumina (4,7 milhões de toneladas), caulim (1,7 milhões de toneladas) e soja (984 mil toneladas), destinados ao exterior em 2014. Na cabotagem em vias interiores, os fluxos são bem menores, predominando a distribuição de combustíveis a partir de Belém para Altamira, Barcarena e Salvaterra, no Pará. Na navegação interior propriamente dita, predominam os fluxos entre Belém e Manaus de semi-reboques, veículos, caminhões e combustíveis.

No sentido contrário, ou seja, tomando a Hidrovia do Tocantins-Araguaia como destino, toda a movimentação se destina a portos no Pará, notadamente Belém e Barcarena. No longo curso em vias interiores, destacam-se as importações de soda cáustica (1,2 milhões de toneladas) e carvão mineral (560 mil de toneladas), por Barcarena em 2014. Na cabotagem em vias interiores, os fluxos predominantes são a bauxita procedente de Oriximiná para Barcarena (4,9 milhões de toneladas), e os combustíveis provenientes de vários terminais costeiros brasileiros destinados a Belém e Barcarena.

Assim, cabe observar que no sistema hidroviário Tocantins-Araguaia são considerados os portos organizados de Belém e Vila do Conde, bem como três terminais de uso privativo. A Tabela 5.17 elenca os portos e terminais localizados no Pará, suas respectivas movimentações e cargas predominantes, em 2014, e as localizações, em negrito, desses portos da Hidrovia Tocantins-Araguaia. Conforme relatado nas tabelas da ANTAQ, no Anexo 2, esses terminais movimentam carga da região Amazônica, mas não estão efetivamente situados ao longo dos rios Tocantins e Araguaia. Destaque-se que as estatísticas da ANTAQ não registram movimentação de carga comercial nesses rios, restando apenas o transporte de carga local.

Note-se que há registros de transporte de ferro-gusa ao longo do rio Tocantins, de Marabá até Barcarena, mas desde a crise de 2008, a produção da usina Cosipar, na cidade de Marabá, diminuiu até o seu fechamento.

Atualmente, há projeto de terminal localizado no município de Praia Norte (Ecoporto). A principal carga prevista é proveniente da Zona Franca de Manaus. Cargas das indústrias de carnes bovinas podem ser consideradas eventuais carga de retorno, para Manaus. Atualmente, o trecho do rio Tocantins, entre o final da represa de Tucuruí e o local onde o terminal está previsto para ser implantado, ainda guarda as restrições à navegação elencadas na seção 4.3.[23] Espera-se que, com o derrocamento do Pedral do Lourenço, esse trecho do Tocantins passe a ter um desenvolvimento efetivo da navegação comercial.

Há que se mencionar ainda as travessias dos rios Araguaia e Tocantins, notadamente no Tocantins entre:[24]

- Carolina (MA) / Barra do Ouro (TO);
- Carolina (MA) / Filadélfia (TO);
- Imperatriz (MA) / São Miguel do Tocantins (TO);
- Peixe (TO) / Peixe - São Valério da Natividade (TO);
- Porto Franco (MA) / Tocantinópolis (TO);
- Sampaio (TO) / Cidelândia (MA);
- São João do Araguaia (PA) / Esperantina (TO);
- São Miguel do Tocantins (TO) / Imperatriz (MA);
- São Sebastião do Tocantins (TO) / Vila Nova dos Martírios (MA).

E no Araguaia entre:

- Araguacema (TO) / Santa Maria das Barreiras (PA);
- Araguaiana (MT) / Montes Claros de Goiás - Registro do Araguaia (GO);
- Casearana (TO) e Santana do Araguaia – Barreira do Campo (PA);
- Cocalinho (MT) / São Miguel do Araguaia - Porto Luiz Alves (GO);

[23] Cf. MT, 2013, pg. 907
[24] Cf. ANTAQ http://www.antaq.gov.br/Portal/Frota/ConsultarEmpresaInteriorAutorizada.aspx.

- Floresta do Araguaia (PA) / Pau D Arco (TO);
- Formoso do Araguaia (TO) / São Félix do Araguaia (MT);
- Piçarra (PA) / Araguanã (TO);
- São Geraldo do Araguaia (PA) / Xambioá (TO);
- Xinguara (PA) / Santa Fé do Araguaia (TO); ,
- além de diversas outras de menor tráfego.

6. Análise Comparativa dos Custos de Transporte

6.1- Aspectos Conceituais

A análise da formação de preços no transporte de carga passa necessariamente pelo reconhecimento explícito de que a natureza da demanda por esses serviços é de segunda ordem ou derivada, ou seja, surge do desejo de empresas e consumidores transacionarem produtos, na cadeia de produção-comercialização. Dessa forma, o estudo de fretes praticados no transporte de carga deve considerar obrigatoriamente a estrutura dos mercados de oferta e demanda do(s) produto(s) do qual deriva a demanda por transporte em questão. O outro fator a considerar é a estrutura de mercado do próprio negócio de transporte e sua respectiva estrutura de custos. É a estrutura de mercado da oferta de transporte que irá permitir maior ou menor discriminação de preços por serviços ou segmentos do mercado; a estrutura de custos, por sua vez, está relacionada com atributos do serviço, tais como, distância, tamanho do lote, valor, densidade, requisitos de manuseio, etc.

Estudos sobre a formação dos preços de transporte indicam que estes seguem as seguintes regras (Castro, 2003):

a) as tarifas unitárias de transporte tendem a aumentar com o valor unitário da mercadoria transportada e com a distância, e diminuir com o tamanho do lote de carga;

b) mercadorias que apresentam uma maior elasticidade de oferta ou de demanda tendem pagar menores tarifas unitárias de transporte;

c) as estruturas de mercado da oferta e da demanda do bem transportado têm efeito sobre as tarifas de transporte pagas pelo bem;

d) quanto mais próxima de uma estrutura de mercado de concorrência perfeita, mais as tarifas de transporte se aproximarão dos custos marginais de produção.

Nesse contexto, um mercado competitivo de serviços de transporte pode apresentar as seguintes características:

a) os usuários pagam tarifas maiores para serviços de melhor qualidade, expressos por menor tempo de entrega, menor variabilidade do tempo de entrega, ou menor possibilidade de dano;

b) os usuários pagam tarifas maiores para serviços de transporte de mercadorias cujas características implicam maiores riscos de perdas e danos (e.g., bens perecíveis);

c) os usuários pagam tarifas maiores em rotas e/ou destinos com maiores riscos de atrasos e ocorrências imprevistas;

d) os usuários pagam tarifas maiores em rotas e/ou destinos com menores probabilidades do transportador encontrar frete de retorno ou equivalente.

No caso rodoviário, por exemplo, o procedimento padrão é estimar equações reduzidas do frete médio cobrado por empresas, conforme determinadas pelos preços dos insumos (preço do combustível, salário médio, e despesas com prêmios de seguro por tonelada) e características do serviço (distância média de transporte, tamanho médio do carregamento dos veículos, tamanho médio dos lotes dos embarcadores). A divisão em dois segmentos, para cargas inteiras e fracionadas, é recomendável pelas diferenças nas operações dos dois tipos de empresa, particularmente em relação às operações de coleta, triagem, consolidação e desconsolidação em terminais, típicas das empresas de carga fracionada.

6.2- Dados e Modelos de Frete

6.2.1- O Caso Rodoviário

A principal referência de dados de fretes efetivamente praticados no mercado de transporte brasileiro é o Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas – SIFRECA, desenvolvido pela ESALQ – USP. “Por meio dessa iniciativa, empresas associadas ao ramo de transporte, processamento e trading fornecem periodicamente valores de frete, por rota e para uma série de produtos agrícolas. A informação básica que vem sendo gerada diz respeito aos valores médios de fretes rodoviários, ferroviários e hidroviários praticados, por carga, por rota e por período, discriminando a eventual inclusão de impostos e seguros.” (Caixeta-Filho, 2001; pg. 19). Atualmente, vêm sendo analisados e acompanhados os mercados de fretes de mais de 50 produtos distintos, dentre os quais destacam-se: açúcar, fertilizantes, algodão, café, calcário, farelo de soja, milho, óleo de soja, etanol, combustíveis claros (gasolina e óleo diesel). Além disso, são coletadas, semanalmente, aproximadamente 5.000 informações de fretes em rotas de abrangência nacional.

A segunda fonte indireta de fretes são as análises sobre custos de transportes, efetuadas pela Associação Nacional de Transporte de Cargas e Logística – NTC & Logística. Para a determinação dos custos do transporte rodoviário, a metodologia adotada simula a operação mensal de uma empresa de transporte de porte médio em que são apropriadas todas as despesas e alocadas nas suas principais atividades. A determinação do custo por tonelada movimentada, ou por quilômetro rodado, é obtida em função de três parâmetros principais:

a) O custo de carga e descarga, em função dos custos fixos de operação, das horas trabalhadas, do tempo de carga, espera e descarga e da tonelagem transportada. Os custos fixos de operação, considerando a remuneração do capital, o salário do motorista, o valor de reposição do veículo e da carroceria, o licenciamento, o seguro e o crédito de impostos;

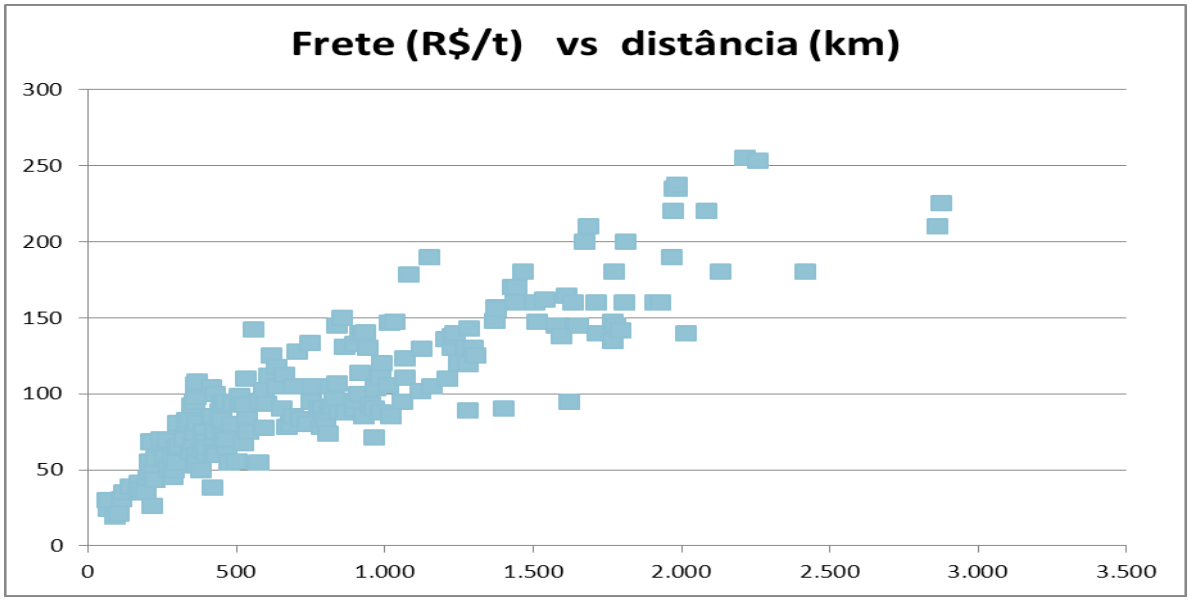
b) Os custos de transferência, incluindo as despesas de manutenção dos veículos, consumo de combustíveis e lubrificantes, lavagens, consumo de pneus e crédito de impostos; e

c) As despesas indiretas, tais como os custos de administração, aluguéis, tarifas públicas, serviços profissionais, seguros de vida dos funcionários, depreciações, custos diversos, impostos e taxas e créditos de impostos.

Os resultados das simulações são consolidados em “Tabelas Referenciais de Custos do Transporte Rodoviário de Cargas – TRC”, atualizadas e disponibilizadas mensalmente NTC & Logística (NTC & Logística, 2013). São diferenciadas para oito modalidades diferentes de transporte rodoviário: carga fracionada, carga completa, carga frigorificada, carga líquida e perigosa, derivados de petróleo líquidos, contêiner, granéis sólidos e transporte rodoviário internacional para carga completa. Os fretes são apresentados em R$/t e R$/m3 ou, em alguns casos também em R$/viagem variando de acordo com a extensão (km) entre a origem e o destino da carga, e, no caso de granéis sólidos com o tamanho do veículo (número de eixos). Os custos obtidos são teóricos, verificando-se que as cotações praticadas no mercado situam-se cerca de 20% a 30% abaixo dos valores de referência obtidos com o modelo (Costa, 2014).

Neste trabalho, utilizam-se os dados do SIFRECA que contêm fretes praticados, origens, destinos, produto transportado, frete por tonelada e frete por tonelada-quilômetro, para cargas inteiras. A distância de transporte foi obtida pela divisão destes últimos dados, ou seja, distância = (R$/t ÷ R$/tkm). Foram obtidas 212 observações de fretes praticados no período fevereiro a abril de 2015, para soja, milho, açúcar, fertilizantes, algodão, farelo de soja, e etanol. Observe-se que no caso de fertilizantes deve ser considerado o fato de que são predominantemente cargas de retorno de portos (importação). Os dados são plotados na Figura 6.1 para exibir a relação linear entre o frete por tonelada e a distância de transporte. Observe-se, nessa figura, a ampla dispersão de distâncias da amostra, cobrindo praticamente todo o espectro de fluxos rodoviários do país.

Figura 6.1- Relação entre o frete por tonelada e a distância de transporte



Fonte de dados básicos: SIFRECA. Elaboração: NGT.

Tendo em vista a evidência da relação linear na determinação do frete rodoviário – relação esta também estabelecida em vários estudos revisitados, estimou-se um modelo de regressão com a especificação linear:

$$\text{Frete/t} = \beta_1 + \beta_2.\text{Distância} + \beta_3.\text{Dist.FERT} + \beta_4.\text{FERT},$$

onde FERT é uma variável binária igual a 1 se a mercadoria é fertilizante e 0 caso contrário. O termo cruzado Dist.FERT permite que o parâmetro relativo à distância seja ajustado para o caso do frete de fertilizante. Ou seja, para fertilizantes somam-se os valores de β_2 e β_3 para obter o coeficiente angular da reta de regressão para estimar o frete dessa mercadoria. Da mesma forma, o intercepto da reta de frete de fertilizante é obtido somando-se os valores de β_1 e β_4. Os resultados encontrados são apresentados na Tabela 6.1, para valores de frete por tonelada em Reais de 2015.

Tabela 6.1- Resultados do modelo de frete rodoviário

Estatística de regressão			
R múltiplo	0,913		
R-Quadrado	0,834		
R-quadrado ajustado	0,832		
Erro padrão	19,888		
Observações	212		
ANOVA			
	gl	*SQ*	*MQ*
Regressão	3	414.040,3	138.013,4
Resíduo	208	82.271,2	395,5
Total	211	496.311,4	
	Coeficientes	*Erro padrão*	*Stat t*
Interseção	37,730	2,590	14,567
Distância	0,083	0,003	30,186
Dist.Fert	-0,017	0,007	-2,564
Fert	-15,063	10,327	-1,459

Elaboração: NGT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Rodo\Sifreca dados e regressoes 2015.xlxs

Os resultados correspondem às expectativas em termos de um excelente poder de explicação global do modelo dado pelo coeficiente de determinação de 83,4%. O sinal e a magnitude dos coeficientes estimados também correspondem à expectativa, e apenas o coeficiente da variável binária FERT não apresentou a significância estatística desejável. As altíssimas significâncias estatísticas dos parâmetros β_1 e β_2 confirma o modo típico de formação de preço no transporte de carga, na forma de uma parte fixa por tonelada e outra variável com a distância. Por exemplo, um caminhão semipesado com capacidade para 15 toneladas úteis, em frete com distância de 800 quilômetros, cobraria uma parte fixa de R$ 37,730 x 15 = 565,95, e um adicional de R$ 0,083 x 15 = 1,245 por quilômetro percorrido pelo caminhão. Ou seja, o total do frete montaria R$ 565,95 + 1,245 x (800) = 1.561,95.

6.2.2- O Caso Ferroviário

Do ponto de vista regulatório, as tarifas ferroviárias obedecem o disposto no Regulamento do Transporte Ferroviário, Decreto nº 1.832, de 1996, que define o seguinte:

Sobre os Preços dos Serviços:

Art. 17. A tarifa é o valor cobrado para o deslocamento de uma unidade de carga da estação de origem para a estação de destino.

§ 1° A Administração Ferroviária poderá negociar com os usuários o valor da tarifa, de acordo com a natureza do transporte, respeitados os limites máximos das tarifas de referência homologadas pelo Poder Concedente.

§ 2° No caso do transporte de cargas de características excepcionais, tarifas e taxas especiais, poderão ser negociadas entre a Administração Ferroviária e o usuário.

§ 3° A expressão monetária das tarifas de referência deverá ser reajustada pelo Poder Concedente com a finalidade de restaurar o equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço, quebrado em razão da alteração do poder aquisitivo da moeda, mediante solicitação da Administração Ferroviária.

§ 4° As tarifas de referência deverão ser revistas pelo Poder Concedente, para mais ou para menos, por iniciativa própria ou por solicitação da Administração Ferroviária, sempre que ocorrer alteração justificada, de caráter permanente, que modifique o equilíbrio econômico-financeiro da prestação do serviço.

§ 5° No tráfego mútuo, será cobrada tarifa única, vedada a utilização de mais de um zero tarifário.

§ 6° No tráfego mútuo, a tarifa e as taxas de operações acessórias serão ajustadas entre as Administrações Ferroviárias.

Sobre o preço dos serviços propriamente ainda podem incidir adicionais. Assim, o regulamento dispõe:

Art. 18. As operações acessórias à realização do transporte, tais como carregamento, descarregamento, transbordo, armazenagem, pesagem e manobras, serão remuneradas através de taxas adicionais, que a Administração Ferroviária poderá cobrar mediante negociação com o usuário.

Para efeito do disposto neste artigo, as Administrações Ferroviárias deverão divulgar as tabelas vigentes para esses serviços.

Ademais, os contratos celebrados entre a concedente e as concessionárias, que previam a seguinte cláusula no que diz respeito aos critérios de reajuste e revisão das tarifas:

“Cláusula Oitava – Do Reajuste e Revisão das tarifas

8.1 – A CONCEDENTE reajustará o valor das tarifas de referência, considerada a data base de 09 de outubro de 1996, na forma da lei, pela variação do IGP-DI, da Fundação Getúlio Vargas e, no caso de sua extinção, pelo índice que a CONCEDENTE indicar para o reajuste das tarifas, com a finalidade de restaurar o equilíbrio econômico-financeiro deste contrato, sempre que o mesmo venha a ser quebrado em razão da alteração do poder aquisitivo da moeda.

8.2 – Da Revisão

Sem prejuízo do reajuste referido em 8.1, as tarifas de referência poderão ser revistas, para mais ou para menos, caso ocorra alteração justificada de mercado e/ou de

custos, de caráter permanente, que modifique o equilíbrio econômico-financeiro deste contrato, por solicitação da CONCESSIONÁRIA, a qualquer tempo, ou por determinação da CONCEDENTE, a cada cinco anos."

Cumpre observar, contudo, que os fretes ferroviários no Brasil são efetivamente livres, ainda que a Agência Nacional de Transporte Terrestre - ANTT defina, em intervalos irregulares de tempo, os limites máximos das "tarifas de referência". A aparente incoerência na afirmação acima se explica pela maneira como, nos contratos de concessão celebrados com as vencedoras das licitações que transferiram as malhas ferroviárias à iniciativa privada, foi definido o que vem a ser "frete ferroviário". Em tais contratos consta que o frete restringe-se à tarifa de transferência de uma unidade de carga do ponto de origem ao de destino e não inclui os preços a serem cobrados pelos serviços "acessórios" de carga, descarga, transbordo, guarda do produto, etc. Como esses serviços são, de fato, essenciais e não acessórios, sendo impossível realizar qualquer transporte ferroviário sem efetuar as atividades mencionadas, cujos preços são livremente definidos pelo concessionário, resulta que, de fato, há total liberdade de fixação de preço pelo serviço de transporte ferroviário (Silva e Borges, 2007).

Nesse sentido, a ANUT – Associação Nacional dos Usuários de Transporte, relata um estudo de caso para a concessionária MRS, em que, em 2013 em relação a 2010, sua receita bruta alcançou R$ 3.323,3 milhões, com crescimento de 34% e a movimentação de carga de 156,1 milhões de toneladas, com crescimento de 9%. Nesse período, a tarifa média de transporte foi de R$ 15,8/t, igual a 2010, enquanto as receitas acessórias foram de R$ 775 milhões, tendo crescido cresceu 6 vezes em relação a 2010, e passado de 5% da receita, em 2010, para 32% em 2013 (Baldez, 2014).

Em 2012, as tarifas ferroviárias foram objeto da primeira revisão tarifária. As novas tarifas máximas anunciadas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT tiveram uma redução média de 25%. Para a carga pesada, que inclui principalmente minério, a redução média foi de 30%.

No entanto, para a ALL, por exemplo, a metodologia aplicada pela ANTT no processo de revisão dos tetos tarifários é falha e distorce os tetos propostos, comprometendo o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão. Além disso, a companhia questiona o próprio processo de condução da revisão, que não foi condizente com os termos dos contratos de concessão, uma vez que estes permitem uma revisão tarifária somente em casos específicos que justifiquem tais revisões. Por uma liminar na Justiça, a ALL continua praticando os antigos tetos tarifários.[25]

A abordagem adotada pela ANTT para as tabelas de referência de tarifas contempla quatro componentes: o produto; a faixa quilométrica; uma parcela fixa; e uma parcela variável. As faixas quilométricas são determinadas para cada concessionária de acordo a distribuição de frequência dos fluxos de transporte em função da distância. As parcelas fixas e variáveis são determinadas estatisticamente, a partir dos dados dos dados de operacionais e financeiros das concessionárias. Para Ferrovia Norte Sul S.A – FNS a composição das tarifas de referência segue uma regra distinta, onde não está prevista a variação por faixa quilométrica.

O caso mais frequente segue o exemplo a seguir da Ferrovia Centro-Atlântica – FCA. A fórmula de cálculo da tarifa é dada por:

[25] Cf. ALL Relatório Anual 2013 http://relatoweb.com.br/all/publicos-de-relacionamento /orgaos.php. Ver também ação ordinária 5033413-96.2012-404-7000/pr.

1) Para distância de transporte de até 500 Km:

Tmax = Pfix + Dist x Pvar1

2) Para distância de transporte de 501 Km a 1.000 Km:

Tmax= Pfix + 500 x Pvar1 + (Dist - 500) x Pvar2

3) Para distância de transporte de 1.001 Km a 2.000 Km:

Tmax = Pfix + 500 x Pvar1 + 500 x Pvar2 + (Dist - 1000) x Pvar3

4) Para distância de transporte acima de 2000 Km:

Tmax = Pfix + 500 x Pvar1 + 500 x Pvar2 + 1.000 x Pvar3 + (Dist - 2.000) x Pvar4

Onde:

Tmax = tarifa máxima a ser cobrada pelo transporte de uma unidade de carga da estação de origem à estação de destino;

Pfix = parcela fixa, em R$ por unidade de carga;

Pvar1 = parcela variável, em R$ por unidade de carga para a faixa 1 (0-500Km);

Pvar2 = parcela variável, em R$ por unidade de carga para a faixa 2 (501-1.000Km);

Pvar3 = parcela variável, em R$ por unidade de carga para a faixa 3 (1001-2.000Km);

Pvar4 = parcela variável, em R$ por unidade de carga para a faixa 4 (acima de 2.000Km);

Dist = distância em quilômetros, da estação de origem à estação de destino.

Os valores das parcelas fixa e variável, por mercadoria, para a FCA, são apresentados na Tabela 6.2, conforme disposto na Resolução 3.896, de 6/09/2012, da ANTT. Observe-se que há uma grande variabilidade nos parâmetros

Tabela 6.2- Tabela de referência tarifária para a Ferrovia Centro-Atlântica

	Parcela fixa		Parcela variável				
Mercadoria	Valor	Unidade	0 a 500 km	501 a 1000 km	1001 a 2000 km	acima de 2000 km	Unidade
Açúcar	14,55	R$/T	0,083	0,0726	0,0622	0,0415	R$/T.KM
Adubos	14,55	R$/T	0,0507	0,0443	0,038	0,0253	R$/T.KM
Álcool	18,19	R$/mc	0,0818	0,0716	0,0614	0,0409	R$/mc.KM
Areia	14,55	R$/T	0,0339	0,0297	0,0254	0,0169	R$/T.KM
Bauxita	15,08	R$/T	0,0833	0,0729	0,0625	0,0416	R$/T.KM
Cal	14,55	R$/T	0,0872	0,0763	0,0654	0,0436	R$/T.KM
Calcário britado	14,55	R$/T	0,0694	0,0608	0,0521	0,0347	R$/T.KM
Calcário siderúrgico	14,55	R$/T	0,049	0,0429	0,0367	0,0245	R$/T.KM
Cimento a granel	14,55	R$/T	0,0763	0,0668	0,0572	0,0382	R$/T.KM
Cobre	15,08	R$/T	0,0642	0,0561	0,0481	0,0321	R$/T.KM
Contêiner cheio 20'	542,07	R$/Con	1,6855	1,4748	1,2641	0,8427	R$/Con.KM
Contêiner cheio 40'	715,43	R$/Con	2,9485	2,58	2,2114	1,4743	R$/Con.KM
Contêiner vazio 20'	262,02	R$/Con	1,1137	0,9745	0,8352	0,5568	R$/Con.KM
Contêiner vazio 40'	398,28	R$/Con	1,9546	1,7103	1,4659	0,9773	R$/Con.KM
Cromita	15,08	R$/T	0,0885	0,0775	0,0664	0,0443	R$/T.KM
Demais produtos	19,45	R$/T	0,0949	0,083	0,0712	0,0475	R$/T.KM
Dolomita	15,08	R$/T	0,0905	0,0792	0,0679	0,0452	R$/T.KM
Enxofre	14,55	R$/T	0,0638	0,0558	0,0478	0,0319	R$/T.KM
Farelo de soja	20,58	R$/T	0,0737	0,0645	0,0553	0,0368	R$/T.KM
Ferro gusa	14,55	R$/T	0,0617	0,054	0,0463	0,0308	R$/T.KM
Gasolina	19,56	R$/mc	0,0962	0,0842	0,0722	0,0481	R$/mc.KM
Magnesita	15,08	R$/T	0,097	0,0848	0,0727	0,0485	R$/T.KM
Milho	13,93	R$/T	0,072	0,063	0,054	0,036	R$/T.KM
Minério de ferro	17,95	R$/T	0,0628	0,055	0,0471	0,0314	R$/T.KM
Óleo diesel	17,32	R$/mc	0,0875	0,0766	0,0657	0,0438	R$/mc.KM
Pedras em blocos e placas	14,55	R$/T	0,0547	0,0479	0,041	0,0274	R$/T.KM
Produtos siderúrgicos	14,55	R$/T	0,0767	0,0671	0,0575	0,0383	R$/T.KM
Soja	14,37	R$/T	0,0706	0,0618	0,053	0,0353	R$/T.KM
Toras de madeira	16,24	R$/T	0,1353	0,1184	0,1015	0,0677	R$/T.KM
para valores em R$/T ou TKM							
média	15,72	R$/T	0,08	0,07	0,06	0,04	R$/T.KM
máximo	20,58	R$/T	0,1353	0,1184	0,1015	0,0677	R$/T.KM
mínimo	13,93	R$/T	0,0339	0,0297	0,0254	0,0169	R$/T.KM

Fonte: ANTT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\Tarifas\Tarifas FCA

Do ponto de vista das tarifas efetivamente praticadas pelas concessionárias, há poucas informações disponíveis. Até as informações de produto médio, anteriormente divulgadas por concessionária e mercadoria, pela ANTT, não o são mais. Dispõe-se apenas dos dados agregados de produto médio por concessionário, conforme apresentado na Tabela 6.3, e, eventualmente, algum produto médio divulgados nas demonstrações contábeis de umas poucas concessionárias.

De maneira a se ter uma relação de fretes ferroviários efetivamente praticados, ajustada com os dados disponíveis, tomam-se os dados acima, juntamente com os dados de produção, para os anos disponíveis. Os valores monetários são corrigidos pelo IGP-DI para 2015.

Tabela 6.3- Produto médio por concessionária

Concessão	Produto Médio (R$/1000 tku)				
	2009	2010	2011	2012	2013
ALLMN	60,3	66,6	63,7	68,3	69,5
ALLMO	49,6	51,8	49,4	49,8	51,0
ALLMP	58,8	65,6	61,6	61,2	58,4
ALLMS	48,7	51,9	51,9	60,9	59,8
EFC	23,9	16,5	17,2	17,7	21,6
EFVM	28,7	29,2	23,2	24,3	35,9
FCA	47,0	64,6	67,0	67,8	70,5
FERROESTE	59,0	65,3	63,2	77,1	84,4
FNS	19,6	66,9	66,3	69,1	79,3
FTC	227,2	225,8	239,8	250,6	263,2
MRS	46,7	41,5	44,8	46,5	48,8
TLSA	66,5	77,8	83,9	77,3	90,3

Fonte: ANTT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\sufer-xiii

A especificação da função de fretes ferroviários deve levar em consideração que existem significativas economias de escala na provisão de serviços ferroviários. Essas economias são resultantes dos significativos custos fixos associados com a produção desses serviços. Nota-se ainda a possibilidade de economias oriundas da extensão do percurso; isso ocorre em função de que há diversas categorias de custos ferroviários que independem do percurso (custos de terminais, entre outros) e, portanto, quanto mais extenso, menor será a incidência desses custos fixos por tonelada-quilômetro útil. Há também possibilidades de economias com o tamanho da empresa, em função de maior especialização, concentração de funções administrativas, operação com pools de equipamentos e estoques, e diluição de custos fixos na obtenção de capitais financeiros e na publicidade (Castro, 2002). Assim, espera-se que concessões ferroviárias com níveis mais elevados de tráfego tenham custos unitários cada vez menores, possibilitando tarifas igualmente mais competitivas.

Dessa forma, adota-se também uma relação linear na determinação do frete ferroviário, inserindo-se uma variável adicional para considerar a escala da operação da concessionária, conforme a seguinte especificação:

$$\text{Frete/t} = \beta_1 + \beta_2.\text{TU} + \beta_3.\ \text{Distância} + \beta_4.\text{TU.Distância},$$

onde TU é o volume total transportado pela concessionária, medido em mil toneladas, e a Distância é media da distância de transporte da concessionária. Essa especificação permite que tanto a parte fixa como a variável do frete sejam ajustadas pela escala da operação, sendo, respectivamente dadas por $\beta_1 + \beta_2.\text{TU}$ (parte fixa) e $\beta_3.$ Distância + $\beta_4.$TU.Distância (parte variável). Os resultados encontrados são apresentados na Tabela 6.4, para valores de frete por tonelada em Reais de 2015.

Tabela 6.4- Resultados do modelo de frete ferroviário

RESUMO DOS RESULTADOS				
Estatística de regressão				
R múltiplo	0,947			
R-Quadrado	0,897			
R-quadrado ajustado	0,892			
Erro padrão	8,603			
Observações	60			
ANOVA				
	gl	*SQ*	*MQ*	*F*
Regressão	3	36.267,03	12.089,01	163,34
Resíduo	56	4.144,68	74,01	
Total	59	40.411,71		
	Coeficientes	*Erro padrão*	*Stat t*	*valor-P*
Interseção	3,2347	2,93965	1,1004	0,27588
TU 10^3	0,000249	0,00008	3,1718	0,00246
Dist. Km	0,080945	0,00424	19,0968	3,42E-26
TU.Dist	-8,3E-07	1,252E-07	-6,5961	1,61E-08

Elaboração: NGT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\Fretes ferro

Os resultados correspondem às expectativas em termos de um excelente poder de explicação global do modelo dado pelo coeficiente de determinação de 89,7%. O sinal e a magnitude dos coeficientes estimados também correspondem à expectativa, a parte fixa aumentando com a escala e a parte variável diminuindo. A altíssima significância estatística dos parâmetros confirma o modo típico de formação de preço também no transporte de carga ferroviária, na forma de uma parte fixa por tonelada e outra variável com a distância. As magnitudes dos parâmetros encontradas também estão alinhadas com as tabelas tarifárias de valores máximos, situando-se abaixo da média desses tetos.

Confirma-se ainda o efeito redutor da parte variável do frete com a escala de operação da concessionária. Note-se que a magnitude do parâmetro, sem redutor, é semelhante à encontrada para o caso rodoviário. Assim, à medida que a concessionária ganha escala, vai ampliando sua competitividade frente ao modal concorrente. Os valores médios de frete que seriam cobrados pela as concessionárias, conforme estimado pelo modelo, são exibidos na Tabela 6.5, para uma distância igual à média de 2013. A título de referência, estima-se também o valor do frete rodoviário para a mesma distância.

Tabela 6.5- Estimativas de produto médio ferroviários e fretes rodoviário equivalentes

Concessionaria	2013		Distância de transp. (km)	Frete ferroviário (R$/t)			Produto médio	Frete rodoviário	Produto médio rodoviário
	TU 10^3	TKU 10^6		Parte fixa	Parte variável	Total	(R$/1000tku)	(R$/t)	(R$/1000tku)
ALLMN	14.416	20.594	1.428,5	6,82	98,62	105,44	73,81	156,30	109,41
ALLMO	4.625	1.484	320,8	4,39	24,74	29,12	90,80	64,35	200,63
ALLMP	5.336	3.912	733,2	4,56	56,12	60,68	82,76	98,59	134,46
ALLMS	22.940	15.789	688,3	8,95	42,67	51,61	74,99	94,86	137,82
EFC	115.006	101.011	878,3	31,86	-12,35	19,52	22,22	110,63	125,96
EFVM	125.296	72.009	574,7	34,42	-12,96	21,46	37,34	85,43	148,65
FCA	22.924	17.789	776,0	8,94	48,12	57,06	73,53	102,14	131,62
FERROESTE	285	153	537,6	3,31	43,39	46,69	86,86	82,35	153,19
FNS	3.114	2.377	763,5	4,01	59,84	63,85	83,62	101,10	132,42
FTC	3.240	239	73,7	4,04	5,77	9,81	133,10	43,85	594,92
MRS	130.906	61.468	469,6	35,82	-12,77	23,05	49,10	76,70	163,35
TLSA	1.212	535	441,2	3,54	35,27	38,81	87,96	74,35	168,52

Elaboração: NGT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\Fretes ferro

6.2.3- O Caso Hidroviário

Os fretes hidroviários sofrem variações em função da hidrovia, da época do ano, dos produtos transportados. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ acompanha no Sistema Mercante da Diretora do Departamento do Fundo de Marinha Mercante, da Secretaria de Fomento para Ações de Transportes do Ministério dos Transportes, as informações sobre os fretes hidroviários. Esse sistema é responsável pelo armazenamento das informações dos conhecimentos de embarque das empresas de navegação para fins da fiscalização do recolhimento do Adicional de Frete para Renovação da Frota de Marinha Mercante – AFRMM.

Para elaboração do Plano Nacional de Integração Hidroviária – PNIH (ANTAQ, 2013), foram analisados de forma preliminar, 355 conhecimentos de embarque dos anos de 2010 e 2011. Os resultados subsidiaram a estimativa de fretes hidroviários do referido plano. Os registros avaliados continham informações sobre origem, destino e custo da viagem para os diversos grupos de produtos. Para a determinação dos fretes, foi calculada a distância hidroviária entre esses portos e, então, encontrado o valor de frete em reais por tonelada-quilômetro.

A Tabela 6.6 apresenta a estimativa do valor do frete para o modo hidroviário, por grupo de produto, por faixa de distância, incluindo intervalo de 95% de confiança para a média (limite inferior - LI e superior - LS). Os custos de transbordo foram estimados em R$ 3 por tonelada para carga geral e granel líquido agrícola; R$ 2 por tonelada para granel líquido combustível; e R$ 2,80 por tonelada para granel sólido agrícola.

Tabela 6.6- Estimativa de frete hidroviário por tipo de carga e distância (R$/tkm).

Tipo de produto	Frete Estimado	LI (95%)	LS (95%)
Carga Geral	0,044	0,042	0,046
Granel Líquido Agrícola	0,068	0,067	0,068
Granel Líquido Combustível (curta distância)	0,135	0,121	0,150
Granel Líquido Combustível (longa distância)	0,084	0,074	0,095
Granel Sólido (curta distância)	0,059	0,055	0,062
Granel Sólido (longa distância)	0,022	0,021	0,023
Granel Sólido Agrícola (curta distância)	0,056	0,054	0,057
Granel Sólido Agrícola (longa distância)	0,020	0,018	0,023

Fonte: ANTAQ (2013), apud Costa (2014).

No desenvolvimento dos estudos do Corredor Bioceânico (BNDES, 2011), foram efetuados contatos com empresas que prestam serviço de transporte na hidrovia Paraná-Paraguai, na movimentação de diversos tipos de produtos, para obtenção dos fretes praticados no transporte hidroviário. Além dos fretes hidroviários, foram obtidas as taxas cobradas na movimentação de cargas nos terminais. Foram também coletadas informações sobre os fretes praticados na hidrovia Tietê-Paraná.

Os principais produtos transportados pelos rios Paraná-Paraguai são soja, farelo de soja e minério de ferro. O frete médio para o transporte de minério de ferro por via hidroviária situa-se em R$ 29,6 por 1.000 toneladas-quilômetro e para o transporte de grãos em R$ 26,5 por 1.000 toneladas-quilômetro. Tanto o minério de ferro como os grãos são transportados em conjuntos transportadores, tracionando 1.200 a 1.600 toneladas. Os fretes por tonelada no Paraná-Paraguai, para transporte de granel líquido, variam em função do calado do rio por ocasião do transporte. A capacidade de um conjunto transportador se situa entre 1.300 a 1.800 toneladas de granel líquido.

O frete na hidrovia do Tietê-Paraná, para transporte de grãos, referente ao trecho de São Simão/GO a Pederneiras/SP, com 650 km, situa-se em R$ 34,00 por tonelada transportada, ou R$ 52,30 por 1.000 toneladas-quilômetro.

Tabela 6.7- Estimativa de frete hidroviário por tipo de carga

Produto	Hidrovia Paraná-Paraguai (R$/t.km)	Hidrovia Tietê-Paraná (R$/t.km)	Terminal (R$/t)
Minério de ferro	0,0296	-	8,33
Granéis sólidos	0,0265	0,0586	8,33
Granéis líquidos	0,0532	-	6,75

Fonte: BNDES (2011), apud Costa (2014).

Verifica-se que o frete hidroviário para transporte de granéis sólidos no Tietê-Paraná é superior ao da hidrovia Paraná-Paraguai. Isso se deve a diversos fatores, entre eles, a distância de transporte, as impedâncias à navegação no Tietê, a tonelagem média dos conjuntos transportadores e o nível de frete praticado pelas modalidades concorrentes. Observa-se ainda que os fretes médios de granéis sólidos das Hidrovias Paraná-

Paraguai e Tietê-Paraná, equivalem aproximadamente aos fretes de longa e curta distância, do estudo da ANTAQ (Costa, 2014).

6.2.4- Custos de Movimentação de Carga, Armazenagem e Serviços Logísticos

A Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, empresa pública, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Responsável por administrar os armazéns públicos, a CONAB divulga periodicamente tabelas de referência com tarifas de armazenagem. A Tabela 6.8 contém as tarifas para unidades armazenadoras de ambiente natural da CONAB.

Tabela 6.8- Tarifas para unidades armazenadoras da CONAB

ITENS	DISCRIMINAÇÃO	VIGÊNCIA	01.08.2014	
		UNIDADE	VALOR	
1	ARMAZENAMENTO E/OU RESERVA DE ESPAÇO (QUINZENA CIVIL INFRACIONADA)			
1.1	**Ensacados:**			
1.1.1	-Grãos	R$/tonelada	1,72	
1.1.2	-Açúcar e Sal	R$/tonelada	1,63	
1.1.3	-Café em Grãos	R$/tonelada	2,33	
1.1.4	-Pulvéreos, Granulados, Peletizados, Sementes, Café em Coco, Amendoim, Milho em Espiga, Cera de Carnaúba, Cevada, Malte, Aveia, Farelo, etc.	R$/tonelada	2,57	
1.2	**Enfardados:**			
1.2.1	-Fibras vegetais (algodão, juta, malva, sisal etc) e de poliéster	R$/tonelada	3,08	
1.3	**Sacaria Vazia:**	R$/1.000 volumes	3,08	
1.4	**Diversos:**			
1.4.1	-produtos industrializados, fardos, pacotes, enlatados, embalados, embonecados, engarrafados, encaixotados, cimento, fibras vegetais em outras embalagens etc.	R$/m2	5,29	
1.4.2	Adubo e Leite em Pó	R$/m2	6,87	
1.5	**Granel:**			
1.5.1	-demais produtos agrícolas	R$/tonelada	1,87	
1.5.2	-Arroz, Cevada e Malte	R$/tonelada	2,43	
1.5.3	-Aveia	R$/tonelada	2,81	
2	**SEGURO:** (Vide Observações)	% Quinzena	0,021	
3	**SOBRETAXA**			
3.1	Arroz, Milho, Feijão, Sorgo, Soja, Trigo, Cevada, Centeio e Triticale	% Quinzena	0,15	
3.2	Fibras Enfardadas, Soltas ou Embonecadas	% Quinzena	0,075	
3.3	Farinha de Mandioca, Pó Cerífero e Cera de Carnaúba	% Quinzena	0,05	
3.4	Sacaria Vazia e Demais Embalagens	% Quinzena	0,025	
4	**RECEPÇÃO/EXPEDIÇÃO**			
4.1	-Ensacados (recepção/expedição)	R$/tonelada	1,34	
4.2	-Granel (recepção)	R$/tonelada	1,60	
4.3	-Granel (expedição)	R$/tonelada	2,13	
4.4	-Enfardados (recepção/expedição)	R$/tonelada	1,99	
4.5	-Sacaria Vazia (recepção/expedição)	R$/1.000 volumes	1,21	
4.6	-Diversos (recepção/expedição)	R$/tonelada	2,87	
4.7	-Operação via Ferroviária, acrescentar	R$/tonelada	1,15	
4.8	-Operação via Sugador Portuário, acrescentar	R$/tonelada	5,82	
4.9	-Movimentação com uso de empilhadeira automotriz, acrescentar	R$/tonelada	2,74	
5	**SECAGEM** – conforme % de umidade abaixo:		Gás natural	Outros
5.1	Até 16% de umidade	R$/tonelada	11,23	15,71
5.2	De 16,01% a 20,00% de Umidade	R$/tonelada	13,30	17,92
5.3	De 20,01 a 24,00% de Umidade	R$/tonelada	19,02	21,56
5.4	Acima de 24,01%	R$/tonelada	25,31	26,41
5.5	Para Arroz e semente acrescer sobre a tarifa 14,00%	R$/tonelada	-	-
6	**LIMPEZA OU PRÉ-LIMPEZA (Até 5,00% de impureza)**	R$/tonelada	2,09	
6.1	Acima de 5,00%	R$/tonelada	2,41	
7	**TRANSBORDO (operação completa, exceto braçagem)**	R$/tonelada	4,88	
8	**PESAGEM (Avulsa)**			
8.1	-Rodoviária	R$/veículo	15,00	
8.2	-Ferroviária	R$/vagão	30,00	
9	**TAXA DE ADMINISTRAÇÃO**	%	10%	
10	**SERVIÇO DE BRAÇAGEM**	–	Preço do Dia	
11	**TAXA MÍNIMA**	–	Vide Obs.	
12	**TRANSFERÊNCIA DE MERCADORIA (a pedido)**	R$/Operação	10,00	
13	**EMISSÃO DE WARRANTS/CONHECIMENTO DE DEPÓSITO; CDA/WA (a pedido)**	R$/Conjunto	15,00	
14	**EMISSÃO DE OUTROS DOCUMENTOS**	R$/Documento	10,00	

Fonte: CONAB (2014).

Usualmente são considerados os custos de recebimento e de expedição conforme o item 4 e, quando pertinente, o custo adicional de operação ferroviária ou sugador portuário. Já a taxa de armazenagem é cobrada por quinzena, sendo este o valor

mínimo. A Tabela 6.9 apresenta uma estimativa do custo de operação de armazenagem para o caso de cargas a granéis.

Tabela 6.9- Custo de operação de armazenagem para o caso de cargas a granéis

Item	R$/t
Recepção de cargas granéis	1,60
Expedição de cargas granéis	2,13
Operações ferroviárias ou hidroviárias	1,15
Sobretaxa quinzenal para granéis - 0,150%	1,50
Armazenagem e conservação quinzenal para granéis	1,72
Total	**8,10**

Elaboração: NGT. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\Fretes ferro

6.2.5- Fretes Dutoviários

A Transpetro presta serviços a terceiros interessados no transporte dutoviário. As tarifas, cobradas em R$/m³, variam de acordo com o duto e o tipo de produto a ser transportado. Também há tarifas de tancagem que devem ser acrescentadas à tarifa do duto, caso seja utilizada, e de carregamento de caminhão. Na Tabela 6.10, apresentam-se as tarifas propostas para o transporte dutoviário entre a refinaria de Paulínia e a base de Senador Canedo, em Goiás.

Tabela 6.10- Tarifas dutoviárias entre Paulínia e Senador Canedo

DUTO	DIÂMETRO (pol)	ORIGEM	DESTINO	PRODUTO	R$/m³	OBS.
OSBRA	20	REPLAN	SEN. CANEDO	claros	60,59	'(2)
OSBRA	20	REPLAN	SEN. CANEDO	claros	70,43	(2) (4)
OSBRA	20	REPLAN	SEN. CANEDO	GLP	87,01	'(2)
OSBRA	20	REPLAN	SEN. CANEDO	GLP	107,19	(2) (4)

(1) Transporte pelo duto, sem utilização de tancagem.
(2) Transporte pelo duto e utilização de tancagem operacional no destino.
(3) Acrescentar à tarifa do duto a tarifa da tancagem operacional indicada na tabela acima, caso seja utilizada.
(4) Produto colocado no caminhão.
Fonte: Transpetro. TO Logistica\Relat\RPFA 03 Sistema logistico atual\Ferro\Fretes ferro

7. Análise do Marco Institucional e Regulatório

7.1- Transporte Rodoviário de Carga

A Constituição Federal de 1988 estabelece que compete privativamente à União legislar sobre trânsito e transporte, não cabendo legislações subnacionais sobre o tema. Assim, o Transporte Rodoviário de Carga (TRC) é regulamentado pela Lei 11.442, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração, revogando a Lei no 6.813, de 10 de julho de 1980. A atividade econômica do TRC é definida como de natureza comercial, exercida por pessoa física ou jurídica em regime de livre concorrência, e depende de prévia inscrição do interessado em sua exploração no Registro Nacional de

Transportadores Rodoviários de Cargas – RNTRC, da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT, nas seguintes categorias:

> I - Transportador Autônomo de Cargas - TAC, pessoa física que tenha no transporte rodoviário de cargas a sua atividade profissional;
>
> II - Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas - ETC, pessoa jurídica constituída por qualquer forma prevista em lei que tenha no transporte rodoviário de cargas a sua atividade principal.

A prestação do serviço de transporte rodoviário de cargas é área de atuação da Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT, criada pela Lei 10.233, de 5 de junho de 2001, responsável pela promoção dos 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 cargas, o RNTRC. A ANTT é responsável ainda pelas autorizações no transporte internacional de cargas. Os procedimentos para uma empresa de Transporte Rodoviário de Carga obter autorização para o transporte internacional estão regulamentados por meio da Resolução ANTT nº 1.474, de 31 de maio de 2006. Nesse sentido, o tráfego terrestre internacional mais relevante é disciplinado pelo Decreto nº 99.704/90, que dispõe sobre a execução, no Brasil, do Acordo sobre Transporte Internacional Terrestre, entre o Brasil, a Argentina, a Bolívia, o Chile, o Paraguai, o Peru e o Uruguai.

Já a Lei nº 9.611, de 19 de Fevereiro de 1998, define não só a operação do Transporte Multimodal de Cargas, como também as responsabilidades dos agentes envolvidos. Além de conceituar a operação de Transporte Multimodal de Cargas, apresenta as definições legais do Operador de Transporte Multimodal – OTM e do contrato único de transporte, elementos.

O Transporte Multimodal de Cargas – TMC é aquele que utiliza duas ou mais modalidades de transporte é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal – OTM, e é regido por um único contrato. Define-se o OTM como a pessoa jurídica, transportadora ou não, contratada como principal para a realização do TMC, da origem até o destino, por meios próprios ou por intermédio de terceiros. Esse operador assume a responsabilidade pela execução desses contratos, pelos prejuízos resultantes de perda, por danos ou avaria as cargas sob sua custódia, assim como por aqueles decorrentes de atraso em sua entrega, quando houver prazo acordado. Suas atividades incluem, além do transporte, os serviços de coleta, unitização, desunitização, consolidação, desconsolidação, movimentação, armazenagem e entrega da carga ao destinatário.

O exercício da atividade do OTM depende de prévia habilitação e registro na ANTT. No caso de transporte multimodal de carga internacional, o OTM será beneficiário do regime especial de trânsito aduaneiro para desembaraço da carga. Para isso, deverá se licenciar na Receita Federal do Brasil.

Por sua vez, o Conhecimento de Transporte Multimodal de Cargas – CTMC evidencia o contrato de transporte multimodal e rege toda a operação de transporte, desde o recebimento da carga até a sua entrega no destino.

Cumpre notar que a Lei nº 7.092, de 19/04/83, que criou o extinto Registro Nacional de Transportes Rodoviários de Bens, facultava o Ministério dos Transportes, em função das necessidades nacionais de transporte, estabelecer quotas anuais ou limites periódicos ao registro de novos transportadores. Essa restrição foi revogada com a Lei

11.442, não cabendo atualmente restrições à entrada de novos transportadores ou regulação tarifária.

Observe-se também que essa nova regulamentação não abrange o transporte de carga própria, anteriormente regulamentado pela Lei nº 7.092 e pelo Decreto nº 89.874, de 26/06/84, ambos já revogados, e que definiam o Transportador de Carga Própria (TCP) quando pessoa física ou jurídica que execute transporte de bens de sua propriedade, por ela produzidos ou comercializados, ou ainda, recebidos em consignação, utilizando veículos de sua propriedade ou sob arrendamento mercantil, não podendo executar transporte de bens mediante remuneração através de frete.

No caso do Transportador Autônomo de Cargas - TAC, este deverá comprovar ser proprietário, coproprietário ou arrendatário de, pelo menos, 1 (um) veículo automotor de carga, registrado em seu nome no órgão de trânsito, como veículo de aluguel; bem como comprovar ter experiência de, pelo menos, 3 (três) anos na atividade, ou ter sido aprovado em curso específico.

Já a Empresa de Transporte Rodoviário de Cargas - ETC deverá ter sede no Brasil; comprovar ser proprietária ou arrendatária de, pelo menos, um veículo automotor de carga, registrado no País; indicar e promover a substituição do Responsável Técnico, que deverá ter, pelo menos, três anos de atividade ou ter sido aprovado em curso específico; e demonstrar capacidade financeira para o exercício da atividade e idoneidade de seus sócios e de seu responsável técnico.

Há ainda a figura das Cooperativas de Transporte de Cargas que deverão comprovar a propriedade ou o arrendamento dos veículos automotores de cargas de seus associados.

Conforme já discutido anteriormente, existem basicamente dois tipos de transportadores autônomos: aqueles vinculados às ETC e aqueles que operam sem vínculo, prestando serviços diretamente aos usuários, mais também às ETC e ECP, porém sem se vincular a estas. Já as ETC atuam na produção de serviços, tanto com frota própria como comprando capacidade do TCA. A Lei 11.442 regulamenta essa relação, estabelecendo que o contrato a ser celebrado entre a ETC e o TAC ou entre o dono ou embarcador da carga e o TAC definirá a forma de prestação de serviço desse último, como agregado ou independente. Denomina também TAC-agregado aquele que coloca veículo de sua propriedade ou de sua posse, a ser dirigido por ele próprio ou por preposto seu, a serviço do contratante, com exclusividade, mediante remuneração certa. Por outro lado, denomina TAC-independente aquele que presta os serviços de transporte de carga em caráter eventual e sem exclusividade, mediante frete ajustado a cada viagem. Note-se que as relações decorrentes do contrato de transporte de cargas de que trata essa Lei são sempre de natureza comercial, não ensejando, em nenhuma hipótese, a caracterização de vínculo de emprego.

O pagamento do frete do transporte rodoviário de cargas ao Transportador Autônomo de Cargas - TAC deverá ser efetuado por meio de crédito em conta de depósitos mantida em instituição bancária ou por outro meio de pagamento regulamentado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT. A conta de depósitos ou o outro meio de pagamento deverá ser de titularidade do TAC e identificado no conhecimento de transporte. O contratante e o subcontratante dos serviços de transporte rodoviário de cargas, assim como o cossignatário e o proprietário da carga, são solidariamente responsáveis por esse pagamento, resguardado o direito de regresso destes contra os primeiros.

Já no tocante à documentação e responsabilidade, o transporte rodoviário de cargas será efetuado sob contrato ou conhecimento de transporte, que deverá conter informações para a completa identificação das partes e dos serviços e de natureza fiscal. Com a emissão do contrato ou conhecimento de transporte, a ETC e o TAC assumem perante o contratante a responsabilidade:

I - pela execução dos serviços de transporte de cargas, por conta própria ou de terceiros, do local em que as receber até a sua entrega no destino;

II - pelos prejuízos resultantes de perda, danos ou avarias às cargas sob sua custódia, assim como pelos decorrentes de atraso em sua entrega, quando houver prazo pactuado.

A responsabilidade do transportador cobre o período compreendido entre o momento do recebimento da carga e o de sua entrega ao destinatário. Essa responsabilidade do transportador, no entanto, cessa quando do recebimento da carga pelo destinatário, sem protestos ou ressalvas. Os transportadores e seus subcontratados somente serão liberados de sua responsabilidade em razão de:

I - ato ou fato imputável ao expedidor ou ao destinatário da carga;

II - inadequação da embalagem, quando imputável ao expedidor da carga;

III - vício próprio ou oculto da carga;

IV - manuseio, embarque, estiva ou descarga executados diretamente pelo expedidor, destinatário ou consignatário da carga ou, ainda, pelos seus agentes ou prepostos;

V - força maior ou caso fortuito;

VI - contratação de seguro pelo contratante do serviço de transporte, na forma do inciso I do art. 13 da Lei 11.442.

Sem prejuízo do seguro de responsabilidade civil contra danos a terceiros previsto em lei, toda operação de transporte contará com o seguro contra perdas ou danos causados à carga, de acordo com o que seja estabelecido no contrato ou conhecimento de transporte, podendo o seguro ser contratado:

I - pelo contratante dos serviços, eximindo o transportador da responsabilidade de fazê-lo;

II - pelo transportador, quando não for firmado pelo contratante.

A responsabilidade do transportador por prejuízos resultantes de perdas ou danos causados às mercadorias é limitada ao valor declarado pelo expedidor e consignado no contrato ou conhecimento de transporte, acrescido dos valores do frete e do seguro correspondentes. Na hipótese de o expedidor não declarar o valor das mercadorias, a responsabilidade do transportador será limitada ao valor de 2 (dois) Direitos Especiais de Saque - DES por quilograma de peso bruto transportado. Quando não definida no contrato ou conhecimento de transporte, a responsabilidade por prejuízos resultantes de atraso na entrega é limitada ao valor do frete.

De acordo com a competência privativa da União, estabelecida pela Constituição Federal de 1988, a Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997, instituiu o Código de Trânsito Brasileiro que rege o trânsito de qualquer natureza nas vias terrestres do território nacional, abertas à circulação. Nesse sentido, criou o Sistema Nacional de

Trânsito, que é o conjunto de órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, que tem por finalidade o exercício das atividades de planejamento, administração, normatização, pesquisa, registro e licenciamento de veículos, formação, habilitação e reciclagem de condutores, educação, engenharia, operação do sistema viário, policiamento, fiscalização, julgamento de infrações e de recursos e aplicação de penalidades.

Os objetivos básicos do Sistema Nacional de Trânsito são:

I - estabelecer diretrizes da Política Nacional de Trânsito, com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito, e fiscalizar seu cumprimento;

II - fixar, mediante normas e procedimentos, a padronização de critérios técnicos, financeiros e administrativos para a execução das atividades de trânsito;

Destaca-se, dentre esses objetivos, a definição das características dos veículos, suas especificações básicas, configuração e condições essenciais para registro, licenciamento e circulação, estabelecidas pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, através da Resolução CONTRAN 210 (alterada pelas Resoluções Contran nº 284, 326, 502 e Deliberação Contran 105/10), que estabelece os limites de peso e dimensões para veículos que transitem por vias terrestres.

No caso das dimensões autorizadas para veículos de carga, estas são as seguintes: largura máxima: 2,60m; altura máxima: 4,40m; e comprimento total: a) veículos não-articulados: máximo de 14,00 metros; b) veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semi-reboque: máximo de 18,60 metros; c) veículos articulados com duas unidades do tipo caminhão: máximo de 19,80; d) veículos articulados com mais de duas unidades: máximo de 19,80 metros.

No caso dos limites máximos de peso bruto total e peso bruto transmitido por eixo de veículo, nas superfícies das vias públicas, respeitados os limites da capacidade máxima de tração - CMT da unidade tratora determinada pelo fabricante, temos os seguintes limites: a) peso bruto total para veículo não articulado: 29 t; b) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semirreboque, e comprimento total inferior a 16 m: 45 t; c) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semirreboque com eixos em tandem triplo e comprimento total superior a 16 m: 48,5 t; d) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão-trator e semirreboque com eixos distanciados, e comprimento total igual ou superior a 16 m: 53 t; e) peso bruto total combinado para combinações de veículos com duas unidades, do tipo caminhão e reboque, e comprimento inferior a 17,50 m: 45 t; f) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com duas unidades, do tipo caminhão e reboque, e comprimento igual ou superior a 17,50 m: 57 t; g) peso bruto total combinado para combinações de veículos articulados com mais de duas unidades e comprimento inferior a 17,50 m: 45 t; h) para a combinação de veículos de carga – CVC, com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora, o peso bruto total poderá ser de até 57 toneladas, desde que cumpridos os uma lista extensa de requisitos.

Os limites de peso bruto por eixo, dos tipos mais usuais, são: a) isolado de dois pneumáticos: 6 t; b) isolado de quatro pneumáticos: 10 t; c) conjunto de dois eixos direcionais, com distância entre eixos de no mínimo 1,20 metros, dotados de dois pneumáticos cada: 12 t; d) conjunto de dois eixos em tandem, quando à distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a

1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 17 t; e) conjunto de dois eixos não em tandem, quando à distância entre os dois planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 15 t; f) conjunto de três eixos em tandem, aplicável somente a semirreboque, quando à distância entre os três planos verticais, que contenham os centros das rodas, for superior a 1,20m e inferior ou igual a 2,40m: 25,5t.

Em 30 de abril de 2012, foi sancionada a Lei 12.619 que dispõe sobre o exercício da profissão de motorista, altera a leis desse trabalho, de forma a regular e disciplinar a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional. Essa lei foi alterada pela Lei 13.103 de 2 março de 2015. Inicialmente, essa lei define que é livre o exercício da profissão de motorista profissional, atendidas as condições e qualificações profissionais estabelecidas nessa lei, e que integram essa categoria profissional os motoristas profissionais de veículos automotores cuja condução exija formação profissional e que exerçam a atividade mediante vínculo empregatício, nas atividades transporte rodoviário de passageiros e cargas.

Aos profissionais motoristas empregados, referidos nessa lei, é assegurado o benefício de seguro obrigatório, custeado pelo empregador, destinado à cobertura dos riscos pessoais inerentes às suas atividades, no valor mínimo correspondente a 10 vezes o piso salarial de sua categoria ou em valor superior fixado em convenção ou acordo coletivo de trabalho.

Segundo essa lei, passa a ser direito dos motoristas profissionais ter jornada de trabalho e tempo de direção controlados de maneira fidedigna pelo empregador, que poderá valer-se de anotação em diário de bordo, papeleta ou ficha de trabalho externo, ou de meios eletrônicos idôneos instalados nos veículos, a critério do empregador. Nesse sentido, define que a jornada diária de trabalho do motorista profissional de oito horas pode ser prorrogada por até duas horas extraordinárias ou, mediante previsão em convenção ou acordo coletivo, por até 4 (quatro) horas extraordinárias, sendo considerado como trabalho efetivo o tempo que o motorista estiver à disposição do empregador, excluídos os intervalos para refeição, repouso, espera e descanso. Também assegura ao motorista profissional intervalo mínimo de uma hora para refeição, além de intervalo de repouso diário de 11 horas a cada 24 horas, sendo facultados o seu fracionamento e a coincidência com os períodos de parada obrigatória na condução do veículo. Nas viagens de longa distância com duração superior a 7 (sete) dias, o repouso semanal será de 24 (vinte e quatro) horas por semana ou fração trabalhada, sem prejuízo do intervalo de repouso diário de 11 (onze) horas, totalizando 35 (trinta e cinco) horas, usufruído no retorno do motorista à base (matriz ou filial) ou ao seu domicílio, salvo se a empresa oferecer condições adequadas para o efetivo gozo do referido repouso. É vedado ao motorista profissional dirigir por mais de 5 (cinco) horas e meia ininterruptas veículos de transporte rodoviário coletivo de passageiros ou de transporte rodoviário de cargas.

Cumpre salientar que, no caso do setor de transporte rodoviário de carga, a regulação federal tem-se voltado para questões de segurança e dimensão e peso por eixo dos veículos. Em segurança, destaca-se um avanço importante na edição da Lei 12.619/12 e suas alterações que, embora possam gerar aumentos de custo no curto prazo para as transportadoras, certamente proporcionarão redução dos custos públicos e mesmo privados, em prazos mais dilatados, com ganhos na segurança rodoviária. Já no tópico dimensão e peso por eixo dos veículos, principal componente de ganho de produtividade do setor no passado recente, o governo federal já cedeu mais do que o possível ante as limitações técnicas de nossas rodovias. Esses ganhos de produtividade, combinados ao mercado competitivo e à facilidade de entrada no setor

(carga inteira), têm sido o principal elemento efetivo de regulação das tarifas ferroviárias (ex-minério de ferro).

7.2- Transporte Ferroviário de Carga

Conforme já ressaltado anteriormente, a Constituição Federal estabelece a base para a regulação em transportes em vários dispositivos. No caso do transporte ferroviário, a questão das competências legislativa e de atuação da União dispõe que:

> Art. 21. Compete à União:
>
> XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:
>
> d) os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território.

Assim, o artigo 21 atribui à União a obrigação de prestar diretamente ou mediante delegação, o serviço de transporte ferroviário entre interestadual e entre portos e fronteiras nacionais, casos estes de inequívoco interesse nacional, seja pelo lado da conexão interestadual, como da ligação entre portos e as fronteiras nacionais. Destaca-se o princípio da predominância do interesse como diretriz da repartição de competências entre os entes federativos. Assim compete a União tratar de questões de interesse geral, nacional; aos estados cabem matérias de interesse regional; e aos municípios, as de interesse local – divisão esta observada na Constituição no tocante aos transportes. Assim, a Constituição Federal não elimina a possibilidade de, paralelamente, ter o Estado sua competência própria, dentro de seus limites territoriais.

Essa conclusão não afasta um potencial conflito de competências, na medida em que a União detém uma competência legislativa privativa sobre as diretrizes do sistema nacional de transporte e sobre trânsito e transporte, muito embora tenha sua atuação administrativa limitada a ferrovias interestaduais e entre portos e fronteiras. De fato, pode-se argumentar que sempre que há algum tipo compartilhamento de linhas ou terminais do sistema sob competência federal, estas deveriam estar sob algum tipo de tutela federal.

Cabe observar também que a Lei 12.379, de 6/01/2011, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Viação – SNV, estabelece que Subsistema Ferroviário Federal seja constituído pelas ferrovias existentes ou planejadas, pertencentes aos grandes eixos de integração interestadual, interregional e internacional, que satisfaçam a pelo menos um dos seguintes critérios (art. 20):

> I - atender grandes fluxos de transporte de carga ou de passageiros;
>
> II - possibilitar o acesso a portos e terminais do Sistema Federal de Viação;
>
> III - possibilitar a articulação com segmento ferroviário internacional;
>
> IV - promover ligações necessárias à segurança nacional.

Assim, pelos critérios I e II, acima, qualquer trecho relevante poderia ser considerado como um candidato a pertencer ao subsistema federal. Obviamente, que o que se espera é que se estabeleça alguma forma de coordenação entre os entes federativos

– coordenação esta aliás já prevista na própria Lei 12.379, que, no seu artigo 39, define que os Estados, o Distrito Federal e os Municípios definirão, em legislação própria, os elementos físicos da infraestrutura viária que comporão os respectivos sistemas de viação, em articulação com o Sistema Federal de Viação.

Note-se ainda que a Lei 10.233, de 5/06/2001, cria o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte e dispõe sobre a ordenação dos transportes aquaviário e terrestre, nos termos do art. 178 da Constituição Federal, reorganizando o gerenciamento do Sistema Federal de Viação e regulando a prestação de serviços de transporte, criando também a ANTT, ANTAQ e DNIT. Dentre as diretrizes gerais do gerenciamento da infraestrutura e da operação dos transportes aquaviário e terrestre, essa Lei estabelece a descentralização das ações, sempre que possível, promovendo sua transferência a outras entidades públicas, mediante convênios de delegação, ou a empresas públicas ou privadas, mediante outorgas de autorização, concessão ou permissão, conforme dispõe o inciso XII do art. 21 da Constituição Federal (art. 12).

Os regimes dessas outorgas são regulados nos artigos 13 e 14, prevendo concessão, quando se tratar de exploração de infraestrutura de transporte público, precedida ou não de obra pública, e de prestação de serviços de transporte associados à exploração da infraestrutura. Já há uma flexibilização do tipo de outorga para autorização, quando se trata de transporte ferroviário de cargas não associado à exploração da infraestrutura ferroviária, por operador ferroviário independente (incluído pela Lei nº 12.743, de 2012).

No tocante à esfera de atuação da ANTT, observa-se que esta abrange todo o SNV, no caso de ferrovias. Assim, o artigo 22 da Lei 10.233, estabelece que constitui a esfera de atuação da ANTT:

> I – o transporte ferroviário de passageiros e cargas ao longo do Sistema Nacional de Viação;
>
> II – a exploração da infraestrutura ferroviária e o arrendamento dos ativos operacionais correspondentes;
>
> III – o transporte rodoviário interestadual e internacional de passageiros;
>
> IV – o transporte rodoviário de cargas;
>
> V – a exploração da infraestrutura rodoviária federal;
>
> VI – o transporte multimodal;
>
> VII – o transporte de cargas especiais e perigosas em rodovias e ferrovias.

O contraste é claro entre a restrição federal para o caso da infraestrutura rodoviária e a abrangência nacional para o transporte ferroviário. Essa visão “nacional” do sistema ferroviário fica ainda mais evidente, para o caso de cargas, quando o artigo 25 define como atribuições específicas, da ANTT, pertinentes ao Transporte Ferroviário, articular-se com órgãos e instituições dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para conciliação do uso da via permanente sob sua jurisdição com as redes locais de metrôs e trens urbanos destinados ao deslocamento de passageiros – sem qualquer menção a sistemas voltados para cargas.

Nesse contexto, a ANTT, no âmbito do Projeto Estruturante nº 1.3 – “Revisão do Modelo de Concessões para a malha Ferroviária da RFFSA” buscou identificar as

necessidades de mudança no marco regulatório do setor ferroviário brasileiro, de forma a introduzir maior competitividade e integração da malha, buscando a eficiência na prestação do serviço público de transporte ferroviário. Como resultado, a ANTT disponibilizou, por meio de consultas públicas, três minutas de resoluções regulatórias para o setor de transporte ferroviário, a saber: i) Regulamento do Usuário de Serviço Público de transporte ferroviário – REDUF; ii) procedimentos de operação de direito de passagem e tráfego mútuo, visando à integração do Sistema Ferroviário Federal e iii) procedimentos para pactuar as metas de produção por trecho e as metas de segurança para as concessionárias.

Foi com base nessa iniciativa que a ANTT, em 2011, estabeleceu condições e fixou prazos para regularizar a situação de trechos e ramais ferroviários subutilizados ou sem tráfego de cargas. Assim, pela Deliberação 124/2011, determinou prazo de 60 dias para apresentação, pelas concessionárias, de cronogramas físicos para execução de obras de recuperação dos trechos e ramais ferroviários indicados, de forma a adequá-los para o transporte de cargas, no mínimo nas mesmas condições previstas quando da celebração dos respectivos Contratos de Concessão e de Arrendamento.

Relativamente aos aspectos relacionados à capacidade de transporte para o exercício do tráfego mútuo e direito de passagem, a ANTT introduziu os conceitos de capacidade instalada; capacidade utilizada e capacidade ociosa, que viriam em seguida ser incorporados às declarações de rede das concessionárias, já apresentada na seção 4. Esses conceitos visam pavimentar um maior compartilhamento da infraestrutura ferroviária ou de recursos operacionais deverá ser formalizado por meio de Contrato Operacional Específico – COE entre as concessionárias. Assim, através da Resolução 3.695/ 2011, a ANTT aprovou o Regulamento das Operações de Direito de Passagem e Tráfego Mútuo, visando à integração do Sistema Ferroviário Nacional.

No âmbito do mesmo projeto, a ANTT definiu regulamento (Resolução 3.696/2011) que disciplina os procedimentos para pactuar as metas de produção por trecho e metas de segurança para as concessionárias, tendo como princípio garantir a oferta de serviço público adequado de transporte de cargas ferroviárias, em trechos da malha onde exista mercado potencial ferroviário.

Esse projeto caminha no bojo da reestruturação do setor ferroviário de cargas, conforme proposto recentemente em conjunto a um amplo plano de construção de novos trechos ferroviários. Nesse novo modelo governo contrata a construção, a manutenção e a operação da ferrovia, através de uma PPP; a VALEC compra a capacidade integral de transporte da ferrovia do parceiro privado vencedor da PPP; e a VALEC faz ofert0a pública da capacidade, assegurando o direito de passagem dos trens em todas as malhas, buscando modicidade tarifária. O modelo baseia-se no modelo de *open access* de operação ferroviária, adotado em alguns países.

Cumpre notar que o modelo atual do setor ferroviário é o de integração vertical das funções de infraestrutura e operação, concentrando a gestão da linha e investimentos, e a prestação dos serviços, em um único agente, que são as concessionárias. No novo modelo pretendido, a gestão da linha e a oferta de serviços de transporte ferroviário são segregados, visando promover a concorrência intramodal.

Nesse sentido, a ANTT já incluiu na sua agenda regulatória para os próximos anos a definição dos requisitos técnicos do Operador Ferroviário Independente – OFI. Este visa disciplinar e incentivar a entrada de Operadores Ferroviários Independentes, bem como prover maior segurança aos usuários para utilização dos serviços do OFI.

Nessa nova agenda, há que se adequar as regras de transporte ferroviário de cargas conforme o novo modelo de exploração da infraestrutura ferroviária. Assim, regras mínimas de interoperabilidade entre malhas devem ser garantidas, de modo a assegurar a segurança do transporte realizado no novo modelo de concessão, viabilizando a operação do OFI, de forma segura e harmônica com a atuação das concessionárias que exploram a malha ferroviária federal.

O governo federal coloca, num momento propício, uma proposta para revisão profunda dos itens regulatórios, uma vez que as concessões já caminham na segunda metade de seus prazos. Vários aspectos que se revelaram incompletos na legislação, nos editais e nos contratos de concessão dos anos 1990, destacando-se as questões tarifárias e da conectividade das malhas do sistema ferroviário (tráfego mútuo/direito de passagem). Dessa forma, o futuro apontado para a regulação do setor, bem como a nova postura do governo federal para renovação de concessões e indenização de bens reversíveis, conforme demonstrada no caso atual do setor elétrico, antecipa desafios significativos para os investimentos no setor ferroviário.

7.3- Setor Portuário

O setor portuário é tido como o nó fundamental ao bom funcionamento do transporte hidroviário, por qualquer tipo de navegação. Sendo um setor tão antigo quanto a navegação o é para a nossa civilização, torna-se a resultante de um acumulado de medidas que tipicamente restringem o fluxo desimpedido de mercadorias. Por exemplo, historicamente, as atividades aduaneiras estiveram concentradas em funções de arrecadação fiscal e de proteção. Tarifas aduaneiras se constituem num componente importante da receita governamental, tendo sido particularmente importantes em épocas em que as políticas públicas enfatizavam a substituição de importações e a proteção da indústria doméstica nascente. Além disso, as aduanas protegem o país de mercadorias perigosas, contaminadas ou proibidas, que podem colocar em risco a segurança da nação.

Esses sistemas de proteção, controle e tarifação se somam a outros aparatos similares destinados às áreas de imigração, controle de doenças transmissíveis eventualmente trazidas por tripulantes oriundos de outros países, repressão ao tráfico de narcóticos e armas, entre outros. Ao longo dos anos, os sistemas aduaneiros, concebidos para o comércio exterior, foram se expandindo em complexidade, exigindo cada vez mais procedimentos, verificações e liberações intermediárias, gerando um ambiente inadequado para o fluxo de cargas do setor hidroviário.

Conforme já explicitado na seção 3.1, em 12 de abril de 1990, foi promulgada a Lei no 8.029 que autorizou o Governo Federal a dissolver a PORTOBRÁS, dando início ao processo de reforma do setor portuário. Esse processo teve continuidade com a aprovação da Lei 8.630, em fevereiro de 1993. Em 5 de junho de 2013, foi aprovada uma nova lei (nº 12.815) que aprofundou as reformas do setor portuário. Essa nova reforma foi veiculada por meio de três instrumentos:

- Medida Provisória 595/12, que dispõe sobre a exploração direta e indireta, pela União, de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários, posteriormente transformada na Lei 12.815, em 5 de junho de 2013;

- Decreto 7.861/12, que institui a Comissão Nacional das Autoridades nos Portos – Conaportos; e

- Decreto 7.860/12, que cria a Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem.

A Lei 12.815 revoga Lei dos Portos (Lei 8.630) passando a ser o novo marco regulatório do setor. A principal inovação trazida pela nova lei foi a eliminação das distinções entre terminais de privativos de uso exclusivo e de uso misto e entre carga própria e de terceiros, que vinha sendo a política adotada pelo governo desde o Decreto 6.620, de 2008. O governo buscava coibir a movimentação de carga terceiros em terminais privativos, o que foi abandonado na nova lei. Em decorrência, esses terminais deixaram de ser denominar “privativos” e passaram a se denominar “terminais privados”, mantida a sigla “TUP”.

A autorização para instalação desses terminais, fora do porto organizado, passou a ser condicionada a prévia chamada pública e processo seletivo (art. 8º). Seu prazo é de até 25 (vinte e cinco) anos, prorrogável por períodos sucessivos, desde que a atividade portuária seja mantida; e o autorizatário promova os investimentos necessários para a expansão e modernização das instalações portuárias, na forma do regulamento. Os interessados em obter a autorização de instalação portuária poderão requerê-la à ANTAQ a qualquer tempo, na forma do regulamento. Recebido o requerimento de autorização de instalação portuária, a ANTAQ deverá publicar o extrato do requerimento, inclusive na internet; e promover a abertura de processo de anúncio público, com prazo de 30 (trinta) dias, para identificar a existência de outros interessados na obtenção de autorização de instalação portuária na mesma região e com características semelhantes.

O instrumento da abertura de chamada ou anúncio público indicará obrigatoriamente os seguintes parâmetros: a região geográfica na qual será implantada a instalação portuária; o perfil das cargas a serem movimentadas; e a estimativa do volume de cargas ou de passageiros a ser movimentado nas instalações portuárias. O interessado em autorização de instalação portuária deverá apresentar título de propriedade, inscrição de ocupação, certidão de aforamento, cessão de direito real ou outro instrumento jurídico que assegure o direito de uso e fruição do respectivo terreno, além de outros documentos previstos no instrumento de abertura.

Encerrado o processo de chamada ou anúncio público, o poder concedente deverá analisar a viabilidade locacional das propostas e sua adequação às diretrizes do planejamento e das políticas do setor portuário. Observado o disposto no regulamento, poderão ser expedidas diretamente as autorizações de instalação portuária quando: o processo de chamada ou anúncio público seja concluído com a participação de um único interessado; ou havendo mais de uma proposta, não haja impedimento locacional à implantação de todas elas de maneira concomitante. Havendo mais de uma proposta e impedimento locacional que inviabilize sua implantação de maneira concomitante, a ANTAQ deverá promover processo seletivo público, observados os princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência.

O regime jurídico da autorização é semelhante ao dos arrendamentos, mas sem controle de tarifas e reversão de bens, exceto caso cesse a atividade portuária, hipótese em que a reversão ocorrerá.

No que diz respeito aos portos e terminais públicos, as concessões e os arrendamentos serão precedidos de licitação. Os contratos de concessão e arrendamento devem incluir, entre outras, cláusulas relativas:

I - ao objeto, à área e ao prazo;

II - ao modo, forma e condições da exploração do porto organizado ou instalação portuária;

III - aos critérios, indicadores, fórmulas e parâmetros definidores da qualidade da atividade prestada, assim como às metas e prazos para o alcance de determinados níveis de serviço;

IV - ao valor do contrato, às tarifas praticadas e aos critérios e procedimentos de revisão e reajuste;

V - aos investimentos de responsabilidade do contratado.

Findo o prazo dos contratos, os bens vinculados à concessão ou ao arrendamento reverterão ao patrimônio da União, na forma prevista no contrato. Nas licitações dos contratos de concessão e arrendamento, serão considerados como critérios para julgamento, de forma isolada ou combinada, a maior capacidade de movimentação, a menor tarifa ou o menor tempo de movimentação de carga, que será decidida pelo critério de “maior movimentação com menor tarifa”.

Será instituído em cada porto organizado um conselho de autoridade portuária, conselho esse já existente na legislação anterior. Mas, ao contrário desta, foi alterada na natureza do, de deliberativa, para consultiva.

Os operadores portuários continuam a ser pré-qualificados pela Administração do Porto, que estará também pré-qualificada como operadora. Esse processo observará normatização a ser editada pela SEP, que também julgará recursos contra decisões da Administração do Porto. As operações portuárias propriamente ditas, por sua vez, serão normatizadas pela ANTAQ. É dispensável a intervenção de operadores portuários em operações:

I - que, por seus métodos de manipulação, suas características de automação ou mecanização, não requeiram a utilização de mão de obra ou possam ser executadas exclusivamente pela tripulação das embarcações;

II - de embarcações empregadas:

a) em obras de serviços públicos nas vias aquáticas do País, executadas direta ou indiretamente pelo poder público;

b) no transporte de gêneros de pequena lavoura e da pesca, para abastecer mercados de âmbito municipal;

c) na navegação interior e auxiliar;

d) no transporte de mercadorias líquidas a granel; e

e) no transporte de mercadorias sólidas a granel, quando a carga ou descarga for feita por aparelhos mecânicos automáticos, salvo quanto às atividades de rechego.

No âmbito do trabalho portuário, os operadores continua a existir órgão de gestão da mão de obra do trabalho portuário (OGMO) em cada porto para intermediar contratação de trabalhadores. Qualquer interessado habilitado pode entrar no cadastro do OGMO e será chamado por ordem cronológica. Negociações trabalhistas poderão dispensar, no entanto, a intermediação do OGMO. É facultada aos titulares de instalações portuárias sujeitas a regime de autorização a contratação de trabalhadores

a prazo indeterminado, observado o disposto no contrato, convenção ou acordo coletivo de trabalho.

A nova lei dispõe também sobre o Programa Nacional de Dragagem II, que abrangerá portos e hidrovias. Ele será operacionalizado por meio de contratos de resultado, com prazo de 10 anos, improrrogáveis. As empresas serão contratadas para lotes com mais de um porto, em licitação internacional, regida pelo Regime Diferenciado de Contratações Públicas (RDC).

Já o Decreto 7.861/12 institui a Comissão Nacional das Autoridades nos Portos – Conaportos, que dispõe sobre a atuação integrada dos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e instalações portuárias.

A CONAPORTOS será integrada por um representante e respectivo suplente, dos seguintes órgãos: Secretaria de Portos (SEP), que a preside; Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Justiça; Ministério da Defesa (representado pelo Comando da marinha); Ministério da Fazenda; Ministério da Agricultura, Pecuária, Abastecimento; Ministério da Saúde; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; e ANTAQ.

Compete à CONAPORTOS, entre outros aspectos:

I - promover a integração das atividades dos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e nas instalações portuárias;

II - promover, em conjunto com seus membros e respeitadas as competências de cada um deles, alterações, aperfeiçoamentos ou revisões de atos normativos, procedimentos e rotinas de trabalho que otimizem o fluxo de embarcações, bens, produtos e pessoas, e a ocupação dos espaços físicos nos portos organizados, para aumentar a qualidade, a segurança e a celeridade dos processos operacionais;

III - estabelecer e monitorar parâmetros de desempenho para os órgãos e entidades públicos nos portos organizados e instalações portuárias, propondo sua revisão quando necessário;

IV - estabelecer mecanismos que assegurem a eficiência na liberação de bens e produtos para operadores que atendam aos requisitos estabelecidos pelos órgãos e entidades públicos nos portos organizados e instalações portuárias;

V - propor medidas adequadas para implementar os padrões e práticas internacionais relativos à operação portuária e ao transporte marítimo, observados os acordos, tratados e convenções internacionais de que o País seja signatário;

VI - propor e promover medidas que promovam a eficiência, no âmbito dos portos organizados e instalações portuárias.

O Decreto 7.860/12 cria a Comissão Nacional para Assuntos de Praticagem, com o objetivo de elaborar propostas sobre regulação de preços, abrangência das zonas e medidas de aperfeiçoamento relativas ao serviço de praticagem.

Os objetivo específicos da Comissão são de propor:

I - metodologia de regulação de preços do serviço de praticagem;

II - preços máximos do serviço de praticagem em cada Zona de Praticagem;

III - medidas para o aperfeiçoamento da regulação do serviço de praticagem em cada Zona de Praticagem; e

IV - abrangência de cada Zona de Praticagem.

As propostas serão submetidas à Autoridade Marítima para homologação, ou seja, ao Ministério da Defesa, representado pela Autoridade Marítima, que preside a Comissão.

Com a nova lei, o regime de terminais públicos pode buscar mais eficiência. Isso porque há redução de uma instância deliberativa, que era exercida pelo CAP. Reduz-se também o escopo de atuação do OGMO e dos operadores portuários. Por outro lado, o processo de autorização de TUPs torna-se bem mais regulado, na medida em que passa a exigir chamada e processo seletivo como condição para a autorização, pela obrigação de que operem, sob pena de reversão dos bens, e pela possibilidade de acesso por qualquer interessado aos serviços da instalação.

No que diz respeito à distribuição de atribuições, a SEP recebeu as novas competências relativas aos portos hidroviários, à aprovação dos Planos de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZs), à pré-qualificação de operadores, à celebração de contrato de gestão com as Docas e à assinatura das outorgas de autorização, arrendamento e concessão. À ANTAQ caberá licitar, fiscalizar e aplica sanções. A autoridade portuária, exercida pela administração do porto, perdeu para a ANTAQ o poder de polícia sobre os usuários e operadores portuários.

No setor portuário, há consenso de que as melhorias significativas de desempenho obtidas com a reforma de 1993 já convergiram. As restrições atuais para ganhos adicionais de eficiência do setor dependem preponderantemente de políticas públicas federais adequadas – a nova lei dá um passo importante nesse sentido. O prosseguimento das reformas institucionais no segmento público federal do setor, assim como uma maior racionalidade e segurança regulatória para os investimentos privados, são os pontos fundamentais da pauta para remoção do estrangulamento setorial ao comércio exterior e à navegação interior. Outro elemento crítico do setor concerne à atuação das várias autoridades públicas nos portos, cujos procedimentos burocráticos se encontram completamente em desarmonia com os objetivos de facilitação do comércio e, em muitos casos, defasados tecnologicamente, impondo pesados custos aos usuários e uma redução da capacidade possível do sistema portuário.

7.4- Transporte Hidroviário de Carga

A Constituição Federal estabelece, no seu artigo 21, que compete à União explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território, bem como os portos marítimos, fluviais e lacustres. Além disso, no artigo 22, define que compete privativamente à União legislar sobre o direito marítimo e o regime dos portos, navegação lacustre, fluvial, marítima, aérea e aeroespacial. Por fim, no artigo 178 dispõe que lei federal disporá sobre a ordenação dos transportes aéreo, aquático e terrestre, devendo, quanto à ordenação do transporte internacional, observar os acordos firmados pela União, atendido o princípio da reciprocidade (redação dada pela Emenda Constitucional nº 7, de 1995). Mais ainda, no parágrafo único desse artigo, estabelece que, na ordenação do transporte aquático, a lei estabelecerá as condições em que o

transporte de mercadorias na cabotagem e a navegação interior poderão ser feitos por embarcações estrangeiras (incluído pela Emenda Constitucional nº 7, de 1995).

Dessa forma, a Lei Nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997, atualmente dispõe sobre a ordenação do transporte aquaviário, disciplina os afretamentos de embarcações estrangeiras, define as navegações e cria o Registro Especial Brasileiro – REB. São ainda complementares a essa lei, a Lei Nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, uma vez que essa atividade envolve intensa atividade logística marítima e portuária; bem como a Lei Nº 10.233/2001, que dispõe sobre a reestruturação do transporte aquaviário, criando a ANTAQ.

Há ainda uma série de dispositivos infralegais regulatórios, destacando-se as resoluções da ANTAQ que estabelecem critérios para a outorga de autorização para uma empresa operar nos vários tipos de navegação, assim como critérios para afretamento de embarcações. A regulamentação da atividade também é exercida, em suas competências específicas, pela ANP-Agência Nacional de Petróleo e pela Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil.

Cabe ressaltar que a Lei Nº 9432/97 consolidou a política de abertura e competição no setor, especialmente na navegação de longo curso, liberando: a abertura do capital das Empresas Brasileiras de Navegação (EBN) ao capital estrangeiro; e o afretamento de embarcações estrangeiras para a navegação internacional, com prévia aprovação apenas de cargas prescritas à bandeira brasileira. No bojo dessas medidas, cria também o Registro Especial Brasileiro (REB) para embarcações de bandeira brasileira e reafirma a reserva da cabotagem a navios de bandeira brasileira.

A Lei Nº 9432/97 estabelece que terão o direito de arvorar a bandeira brasileira as embarcações:

I- inscritas no Registro de Propriedade Marítima, de propriedade de pessoa física residente e domiciliada no País ou de empresa brasileira;

II- sob contrato de afretamento a casco nu, por empresa brasileira de navegação, condicionado à suspensão provisória de bandeira no país de origem.

Quanto à tripulação, nas embarcações de bandeira brasileira serão necessariamente brasileiros o comandante, o chefe de máquinas e dois terços da tripulação. Já a operação ou exploração do transporte de mercadorias na navegação de longo curso é aberta aos armadores, às empresas de navegação e às embarcações de todos os países, observados os acordos firmados pela União, atendido o princípio da reciprocidade.

As embarcações estrangeiras somente poderão participar do transporte de mercadorias na navegação de cabotagem e da navegação interior de percurso nacional, bem como da navegação de apoio portuário e da navegação de apoio marítimo, quando afretadas por empresas brasileiras de navegação (EBN). O afretamento de embarcação estrangeira se dá por viagem ou por tempo, e na navegação de cabotagem depende de autorização e só poderá ocorrer quando verificada inexistência ou indisponibilidade de embarcações ou em substituição a embarcações em construção no País, em estaleiro brasileiro, por até trinta e seis meses, até o limite da tonelagem de porte bruto contratada.

Por outro lado, independe de autorização para afretamento embarcação estrangeira a casco nu, com suspensão de bandeira, limitado ao dobro da tonelagem de porte bruto

das embarcações, de tipo semelhante, encomendadas por EBN a estaleiro brasileiro, adicionado de metade da tonelagem de porte bruto das embarcações brasileiras de sua propriedade, ressalvado o direito ao afretamento de pelo menos uma embarcação de porte equivalente.

Há, no entanto, uma exceção a essa regra, quando for reconhecida, pela ANTAQ, a insuficiência da frota nacional para atender às necessidades do transporte de petróleo e seus derivados, poderá esta autorizar o afretamento por tempo para o fim específico de transporte de petróleo e seus derivados. Assim, a Petrobras utiliza esse regime de exceção para afretar navios por tempo (*time charter*) destinados a cabotagem.

Há também uma série de incentivos fiscais e administrativos ao setor, destacando-se o financiamento à EBN para construção, conversão, modernização e reparação de embarcações, pelo Fundo de Marinha Mercante – FMM, a juros equivalentes aos aplicados na exportação, bem como a equiparação da construção, modernização, conservação e do reparo naval às operações de exportação, para efeito de incentivos fiscais.

A receita do frete para transporte internacional, das embarcações registradas no REB, é isenta de PIS e COFINS. Já sobre o frete de cabotagem incidem PIS e COFINS (9,25%) e ICMS sobre transporte interestadual, variando entre 7% e 12% conforme os estados de origem e destino da carga. O frete internacional gerado por embarcação brasileira registrada no REB não integra a base de cálculo do Imposto de Importação e do Imposto de Exportação das mercadorias transportadas e internalizadas.

O Fundo da Marinha Mercante – FMM é constituído por receitas do Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante – AFRMM. Este tem alíquotas que incidem de formas diferentes sobre o frete, dependendo do tipo de navegação e da bandeira da embarcação. O adicional pago por navios de bandeira estrangeira vai direto para o FMM, enquanto a parte paga por navios de bandeira brasileira se destina a uma conta vinculada à empresa que gerou o adicional de frete. A empresa pode usar o dinheiro nessa conta vinculada para os seguintes fins: construção ou reparo de embarcação em estaleiro brasileiro.

A Lei 9.432/97 estabelece a não incidência do AFRMM, no seu artigo 17, por um prazo de dez anos, sobre as mercadorias cuja origem ou cujo destino final seja porto localizado na Região Norte ou Nordeste do País. (prorrogado até 8 de janeiro de 2017, nas navegações de cabotagem, interior fluvial e lacustre (redação dada pela Lei nº 12.507, de 2011).

Na prática, essa exceção implica na necessidade de ressarcimento do AFRMM recolhido sobre esses fretes e está sujeita a forte burocracia, ao Orçamento Geral da União e à política fiscal do governo. As EBNs têm seus créditos reconhecidos, mas não efetivamente disponibilizados em suas contas

Os projetos de investimento solicitantes de financiamentos com recursos do FMM são encaminhados para o Conselho Diretor do FMM, que avalia o mérito, aprova ou não a solicitação e designa as prioridades para utilização dos recursos do fundo. Se aprovados, os projetos são encaminhados para a instituição financeira credenciada (BNDES, BB, CEF, BNE, BASA) para que o financiamento se concretize.

Há, no entanto, dificuldade de contratação de novos navios no País para atender a renovação e ampliação da frota em operação na cabotagem. De um lado, os agentes financeiros exigem garantias uma vez que o risco de crédito é do agente. Há também demora na aprovação de financiamentos, apesar da Lei 11.786/2008 que autoriza a

União a participar em Fundo de Garantia para a Construção Naval – FGCN. As EBNs reportam ainda contingenciamento e impontualidade no ressarcimento do AFRMM, e ausência de correção monetária nos ressarcimentos, assim como a dificuldade de utilização dos créditos do AFRMM para compensação de débitos juntos aos agentes financeiros do FMM.

Além das dificuldades reportadas anteriormente, os estaleiros brasileiros estão sobrecarregados de encomendas, em função dos investimentos em plataformas e barcos de apoio para a exploração offshore de petróleo. Mais ainda, os preços de navios construídos no Brasil estão cotados em níveis bem acima dos praticados internacionalmente e os estaleiros brasileiros apresentam registro de desempenho sofrível, no tocante ao cumprimento de orçamentos e prazos.

Outro ponto importante da regulação da atividade, no caso da navegação interior, diz respeito à Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelecida pela Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o dispositivo constitucional da competência da União nesse sentido.

A Lei 9.433/97, nos seus artigos iniciais prevê o uso múltiplo das águas, uso racional e integrado, incluindo o transporte aquaviário. No seu artigo 13, parágrafo único, estabelece que as condições de outorga de direitos de uso de recursos hídricos está condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos e deverá respeitar a classe em que o corpo de água estiver enquadrado e a manutenção de condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso.

Nesse sentido, o artigo 15 define que a outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, em função da necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil. O documento final foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em 30 de janeiro de 2006. O objetivo geral do Plano é estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

O Ministério do Meio Ambiente é responsável pela coordenação do PNRH, sob acompanhamento da Câmara Técnica do Plano Nacional de Recursos Hídricos (CTPNRH/CNRH). Devido a seu caráter nacional, o PNRH é adequado periodicamente às realidades das Regiões Hidrográficas, por revisões que aperfeiçoam e aprofundam temas a partir de análises técnicas e de consultas públicas.

O Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado em 2006, considera que as hidrelétricas continuarão a ser implantadas em qualquer dos cenários prospectivos, devendo ser estabelecidas condições operacionais para os reservatórios, de modo que se garanta o uso múltiplo dos recursos hídricos, incluindo as perspectivas de navegabilidade dos cursos d'água.

O setor aquaviário caracteriza-se como usuário de recursos hídricos sob dois aspectos: quando efetua intervenções hídricas no regime e na quantidade das águas para manter ou melhorar as condições de navegação; e quando demanda a manutenção de níveis d'água adequados à navegação. Em ambos os aspectos,

existem relações diretas com a outorga de direito de uso de recursos hídricos. As intervenções hídricas resultantes da atuação do setor aquaviário correspondem às obras de elevação de nível d'água (eclusas) e de regularização de vazões, canalizações, dragagens e derrocamentos.

Já o PNLT estabelece que “a principal diretriz para o setor hidroviário é garantir que o aproveitamento de rios para geração elétrica permita sempre a instalação de eclusas ou outro tipo de dispositivo de transposição dos desníveis resultantes, não inviabilizando a navegação fluvial, de forma a ampliar a participação desta modalidade na matriz de transporte brasileira”.

No entanto, apesar de reconhecer os esforços da ANA e o comprometimento manifestado pelo Ministério dos Transportes em arcar com os custos de implantação das eclusas, as usinas hidrelétricas continuam a ser implantadas sem a previsão de dispositivos de transposição hidroviária. Além disto, há de se registrar que a operação das usinas não é regida por mecanismos que garantam os níveis mínimos operacionais de água para a navegação.

Embora nos processos de outorga do uso da água de novos empreendimentos hidrelétricos a ANA já exija que o concessionário da exploração de energia apresente o projeto básico das eclusas para análise do setor de transportes, essa medida, por si só, não tem atendido às necessidades do setor.

A ANEEL ainda estabelece que, dentre outros aspectos, os estudos de inventário, devam “apresentar os comprovantes de formalização de consulta aos órgãos ambientais e de gestão de recursos hídricos em nível Federal ou Estadual, conforme o caso, bem como junto ao Ministério dos Transportes com vistas à melhor definição de eventuais estruturas de navegação, e outras instituições com interesse direto no empreendimento, visando a definição do aproveitamento ótimo e preservando o uso múltiplo das águas”. Sobre estas diretrizes, o Ministério dos Transportes registra que tais procedimentos não têm ocorrido.

Porém, o grande entrave decorre do posicionamento do setor elétrico na defesa da total separação das intervenções setoriais nos corpos hídricos. Na visão deste setor, os estudos preliminares, projetos, licenciamentos, licitações, execução, operação e manutenção das usinas hidrelétricas e das eclusas devem ser realizados de forma dissociada.

Já no entender do Ministério dos Transportes, seria mais razoável que as eclusas fossem consideradas já na concepção dos barramentos, de modo que as ações preliminares de derrocamento, licenciamento ambiental e a construção total ou parcial da eclusa ocorram simultaneamente à construção da usina hidrelétrica, o que reduziria bastante o tempo e o custo de implantação da eclusa. Também é desejável que a operação/manutenção da eclusa fosse realizada pela concessionária de energia. Porém, o setor elétrico não considera esta possibilidade viável no curto prazo.

Como proposta, o Ministério dos Transportes já flexibilizou sua posição inicial e já assegurou que arcará com os custos de construção das eclusas, sem prejudicar o cronograma de produção de energia elétrica. Nessa situação, o Ministério dos Transportes entende que ao desembolsar os recursos para custear as eclusas, terá a premissa de indicar, com base no seu planejamento hidroviário, que barramentos deverão conter eclusas. Esta indicação é privativa do setor de transportes e estará embasada na política nacional de transportes.

Diante desta situação, talvez o grande desafio para o desenvolvimento da navegação interior no Brasil seja estabelecer uma modelagem jurídico-institucional que possibilite o financiamento das eclusas pelo Ministério dos Transportes, sendo que estas seriam executadas pelo concessionário de energia vencedor do leilão e operadas, por si ou por operador especializado sob seu comando. (MT, 2010)

Referências do Capítulo II

ANTAQ. Relatório Executivo do estudo da Bacia do Tocantins-Araguaia. Plano Nacional de Integração Hidroviária. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Fevereiro 2013.

ANTAQ. Hidrovias Brasileiras – Indicadores de transporte de carga. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Maio 2014.

Baldez, Luis Henrique T. PAINEL 2014 – PACTO PELA INFRAESTRUTURA NACIONAL E EFICIÊNCIA LOGÍSTICA BRASÍLIA. ANUT – Associação Nacional dos Usuários de Transporte. 03 DE SETEMBRO DE 2014.

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. Corredor Bioceânico Ferroviário – Estudos Técnicos Referentes ao Eixo de Capricórnio. Pesquisas e Estudos Técnicos Destinados à Avaliação Técnica, Econômico-Financeira e Jurídico-Regulatória de Soluções Destinadas a Viabilizar o Sistema Logístico Ferroviário de Carga entre os Portos no Sul/Sudeste do Brasil e os Portos do Chile, Volume 10 – Tarifas. Brasília/DF, 2011.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior via Internet - ALICE-Web. Brasília, [2011a]. Disponível em: aliceweb2.mdic.gov.br.

CAIXETA-FILHO, J.V., “Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas: Concepção e Aplicações”, em Caixeta-Filho, J.V., e A. Gameiro, Sistemas de Gerenciamento de Transportes, Ed. Atlas, São Paulo, 2001.

Castro, N. “Railway reform in Brazil: recent performance and prospects”, European Business Organization Law Review, vol 4(3), T.M.C. Asser Press, The Hague, (issn 1566-7529) pp. 453-76, 2003.

_____. “Custos de transporte e produção agrícola no Brasil”, cap. 10 em em Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro, S. Helfand e G. Rezende (orgs.), Rio de Janeiro, IPEA, 2003 (ISBN 85-86170-51-8); e Agricultura em São Paulo, set;/out. 2002, IEA-SP.

_____. “Expansão rodoviária e desenvolvimento agrícola dos cerrados”, cap. 7 em Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro, S. Helfand e G. Rezende (orgs.), Rio de Janeiro, IPEA, 2003 (ISBN 85-86170-51-8)

_____. "Formação de Preços no Transporte de Carga", Rio de Janeiro, IPEA, Pesquisa e Planejamento Econômico (ISSN 0-100-0551) vol. 33(1), abril 2003.

_____. “Infraestrutura de transporte e expansão da agropecuária brasileira”, Brasília, IPEA, Planejamento e Políticas Públicas – PPP, (ISSN 0103-4138) vol.25, jun./dez. 2002.

_____. "Estrutura, desempenho e perspectivas do transporte ferroviário de carga", Rio de Janeiro, IPEA, Pesquisa e Planejamento Econômico (ISSN 0-100-0551) vol. 32(2), 2002.

_____. "Privatização e regulação dos transportes no Brasil", em Logística do Transporte de Carga, J. V. Caixeta Filho e R. S. Martins (orgs.), cap. 2, Editora Atlas, 2001.

_____. "Os Desafios da Regulação do Setor de Transporte no Brasil", Revista Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro, FGV, set./nov. 2000.

_____. "Custos de Transporte e a Estrutura Espacial do Comércio Interestadual Brasileiro", (com L. Carris e B. Rodrigues), Pesquisa e Planejamento Econômico vol 29(3), IPEA/DIPES, Rio de Janeiro, dezembro 1999.

CNT- Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa CNT de Ferrovias 2011. – Brasília, 2011.

Costa, Maria Beatriz Berti da. Utilização de Modelo de Localização-Alocação para Identificação de Zoneamento Logístico Integrado ao Planejamento Estratégico de Transportes / Maria Beatriz Berti da Costa. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2014.

DNIT. Empreendimentos. http://www1.dnit.gov.br/hidrovias/obras.htm. Acessado em abr. 2015.

Eletrobras. NORMAS DE TRÁFEGO NAS ECLUSAS DA HIDROVIA DO TOCANTINS. Julho, 2011.

Eletrobras. ECLUSA DE TUCURUI. 54º CONGRESSO BRASILEIRO DO CONCRETO IBRACON – MACEIO – OUTUBRO DE 2012.

Fialho, Fernando. Hidrovias Interiores. Palestra. Julho 2008.

Gondim, J. USOS MÚLTIIPLOS DOS RECURSOS HÍDRICOS NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TOCANTINS-ARAGUAIA. Palestra. Agência Nacional de Águas. Nov. 2006.

MT – Ministério dos Transportes. Diretrizes da Política Nacional de Transporte Hidroviário. Brasília, 2010

_____. Ministério dos Transportes. Plano Hidroviário Estratégico Relatório de Diagnóstico e Avaliação 2013.

_____. Ministério dos Transportes. Rio Araguaia. 2010. Disponível em: www.transportes.gov.br/bit/hidrovias/Hidro-Info/grioarag.htm.

_____. Banco de Informações e Mapas de Transporte (BIT). Brasília, 2002. Disponível em: www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/3-rios-terminais/rios/07-RHTocantins- Araguaia/griotocan.htm.

_____. Eclusa de Tucuruí (PA). Brasília, 2011. Disponível em: www.dnit.gov.br/hidrovias/obras-da-diretoria-aquaviaria/eclusas/eclusa-de-tucuruipa.

Nascimento, Josenir. Reunião de trabalho das Hidrovias Tocantins e Araguaia. Palestra. AHITAR. 2006.

RICO, G., RALSTON, S. How to choose your logistical/industrial facility in Brazil. ANCHAM. 2012.

Serra, Fernando Antonio Correia. Canal do Panamá: efeito da expansão nos portos do Brasil. Fernando Antônio Corrêia Serra, José Gonçalves Moreira Neto, Michel Bittencourt Weber. – Brasília: ANTAQ, 2012.

Silva, Eduardo Fernandez, e Rodrigo César Neiva Borges. POLÍTICA DE PREÇOS PARA AS CONCESSÕES FERROVIÁRIAS BRASILEIRAS. Estudo - Câmara dos Deputados, Brasília. Junho, 2007.

Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas – SIFRECA, ESALQ – USP. http://esalqlog.esalq.usp.br/sifreca.

Sistema de Informações de Fretes para Cargas Agrícolas – SIFRECA, Anuário 2013. Piracicaba. ESALQ – USP.

Tocantins, 2013. Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. DNIT/MT. Disponível em www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/planejamentorodoviario.

TRANSPETRO. Terminais e Oleodutos. Disponível em: www.transpetro.com.br/pt_br/areas-de-negocios/terminais-e-oleodutos.html.

Capítulo III

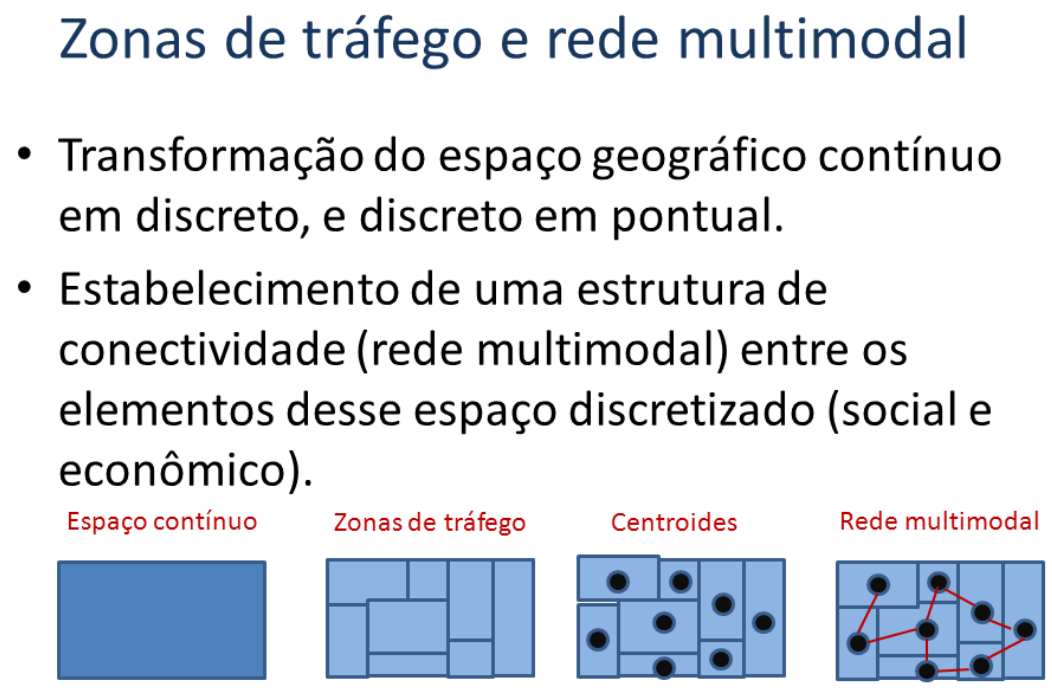
Zonas de Tráfego

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é apresentar uma proposta de zoneamento adequada às finalidades do PELT-TO. Conforme salientado na proposta técnica e no detalhamento do plano de trabalho, o estabelecimento das zonas de tráfego do PELT precedeu a atividade de montagem da base de dados georreferenciada.

As zonas de tráfego representam a transformação, em elementos discretos, do espaço contínuo onde se localizam as origens e destinos das atividades sociais e econômicas. Estas geram os deslocamentos que são realizados no sistema logístico e de transportes, representado pela rede multimodal a ser desenvolvida neste estudo. Essa representação deve ser condizente com o nível de agregação exigido pela análise pretendida. A Figura 1.1 resume os principais aspectos dessa relação entre o espaço contínuo social e econômico, sua transformação em elementos discretos (zonas de tráfego) e sua interconexão através da rede multimodal.

Figura 1.1- Relação entre as zonas de tráfego e a rede multimodal



Os critérios adotados para a definição do zoneamento devem considerar:

- Identificação dos principais polos de geração e atração de cargas para as situações atual e potencial;
- Origens e destinos no exterior de interesse para o estudo;
- Projetos de transporte ou de desenvolvimento que tenham impacto sobre a rede de infraestrutura no Estado.

A proposta de zoneamento também deve levar em conta a estrutura espacial adotada pelo Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT, consolidada em microrregiões homogêneas. Estas são um agrupamento de municípios limítrofes com finalidade é integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum, definidas por lei complementar (cf. Constituição de 1988 art. 25, §3°). Na prática, porém, as microrregiões são definidas pelo IBGE com base em similaridades socioeconômicas e sociais, perfazendo um total de 558 unidades, sendo oito no Tocantins.

Internamente ao Estado do Tocantins, no entanto, propõe-se ainda uma subdivisão da estrutura microrregional em municípios, para possibilitar uma visão mais desagregada do território tocantinense, tanto em termos da caracterização socioeconômica, como da rede de transporte multimodal. No outro sentido, considera-se a agregação de microrregiões em nível de mesorregiões, estado, ou grupamento de estados, conforme aumenta a distância geográfica ao Tocantins ou diminui a relevância em termos de intercâmbio comercial.

Da mesma forma, as zonas que representam países do comércio exterior deverão ser agregadas de forma apropriada às análises e aos roteamentos marítimos alternativos.

Em termos de modelagem da rede multimodal de transporte, as zonas de tráfego são representadas por centroides, que são pontos georreferenciados onde se consolidam representativamente as origens e os destinos dos produtos relativos a todas as unidades geográficas de cada zona. Os centroides são usualmente representados espacialmente pelas coordenadas geográficas da sede do município mais representativo de cada zona, e são ligados à rede multimodal através de conectores, que podem ter atributos de custo de transporte e tempo médios referentes ao acesso da zona a um ou mais nós da rede de transporte.

Igualmente importante aos custos associados aos centroides é a escolha dos nós da rede a que cada centroide se conecta, que devem ser próximos de pontos naturais de acesso a cada zona (e.g., entroncamentos viários).

2. Detalhamento do Zoneamento

2.1- Metodologia

A metodologia utilizada para a estimativa da demanda potencial para o PELT contempla o uso de modelo de planejamento de transportes baseado em análise de fluxos de cargas, em rede de transporte multimodal. Esse modelo possui quatro etapas, conforme detalhado no Relatório 01 deste plano: geração, distribuição, escolha modal e alocação de viagens. Um dos principais produtos das etapas geração e distribuição é a estimação das matrizes origem e destino dos fluxos de cargas dos produtos relevantes. As origens são identificadas como locais de produção e os destinos como locais de consumo. Essas origens e destinos são denominados zonas de tráfego.

A definição de um sistema de zoneamento é uma das escolhas mais importantes da modelagem de sistemas logísticos e de transportes, uma vez que define o nível de detalhamento do estudo, estando intimamente relacionado com a definição da rede de transporte. O nível de detalhe a ser modelado é uma escolha que reflete um compromisso entre dois objetivos conflitantes: precisão e custo. Em princípio, uma maior precisão poderia ser alcançada com maior detalhamento do zoneamento e da rede. No limite, pode-se chegar à especificação de cada unidade produtiva ou de consumo, numa região de interesse. Isso, obviamente, implicaria em maior custo de levantamento das informações necessárias à montagem da rede e da matriz de viagens, bem como gera um problema de estabilidade temporal nas projeções, o que de certa forma compromete a mesma precisão almejada.

Na prática, o sistema de zoneamento é utilizado para agregar essas unidades econômicas elementares (fábricas, fazendas, domicílios, etc.) em grupamentos geográficos gerenciáveis do ponto de vista da modelagem de transporte. As duas dimensões de um sistema de zoneamento são o número e o tamanho das zonas. Quanto maior o número, menor o tamanho das zonas em média. Outro aspecto relevante a destacar é que usualmente o zoneamento é definido especificamente para cada estudo.

O primeiro passo na definição de um zoneamento é estabelecer a área de interesse. Esta deve, em princípio, conter as origens e destinos da maior parte das viagens de interesse. No caso de estudos estratégicos regionais de logística, é comum definir todo o planeta como a área de interesse, mas com níveis de agregação bem diferenciados na medida em que se afasta da região de interesse central.

Ortúzar e Willumsen (2001, p. 115) listam alguns critérios de zoneamento, extraídos das experiências práticas de modelagem e que podem ser adaptados para estudos regionais:

1. O tamanho das zonas deve tal que o erro de agregação causado pela suposição de que todas as atividades estão concentradas no centroide esteja dentro de padrões aceitáveis;
2. O sistema de zoneamento deve ser compatível com as divisões administrativas, particularmente com as áreas geográficas de levantamentos censitários; este é provavelmente o principal critério e os critérios restantes devem ser seguidos somente se forem consistentes com este critério;
3. As zonas devem ser tanto quanto possível homogêneas em relação ao uso do solo e/ou composição da população;
4. A forma das zonas deve permitir fácil determinação dos conectores de centroides. A zona deve representar a área natural de influência da rede de transporte e as ligações do centroide devem representar unicamente os custos principais de acesso a essa rede;
5. As zonas não necessitam ter a mesma área, e muitas vezes é vantajoso que sejam definidas em níveis hierárquicos com diferentes níveis de agregação, facilitando a análise em níveis apropriados de detalhe.

2.2- Exemplos de Zoneamento em Estudos Logísticos

No Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT, a representação da demanda por transportes é realizada através de matrizes contendo alguma medida da intensidade dos deslocamentos entre zonas de transporte. Essas zonas de transporte representam agregações espaciais da multiplicidade de origens e destinos individuais de cada deslocamento realizado no sistema de transportes. Cada zona de transporte

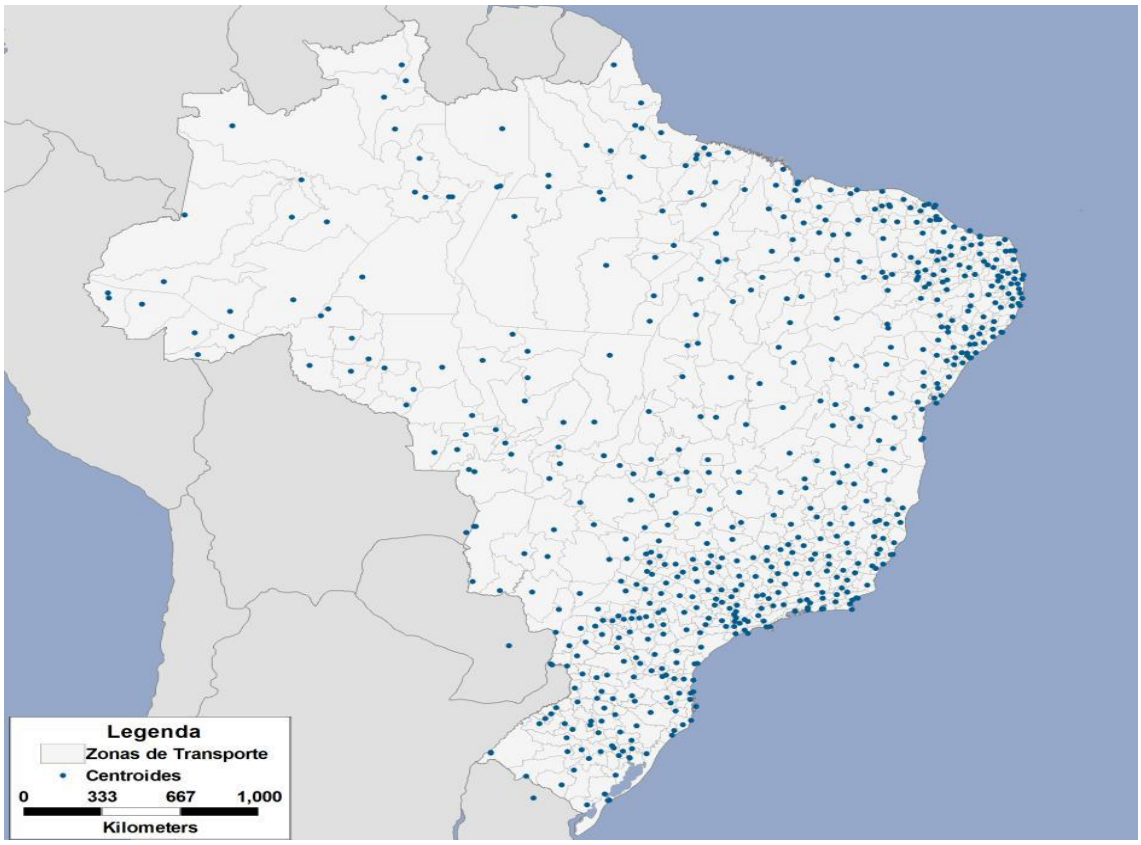
é representada, na rede de simulação, por um centroide, que normalmente corresponde à sede do município polo de cada zona.

A divisão da área de estudo em zonas possibilitou a representação das regiões que apresentam características homogêneas em relação à demanda por transporte. Os critérios adotados para a definição do zoneamento do estudo levaram em consideração (MT, 2007):

1. Cada zona de transporte deve ter como unidade espacial mínima os limites dos municípios;
2. Em função do nível de detalhamento desejado, as zonas de transporte devem corresponder à subdivisão de microrregiões homogêneas definidas pelo IBGE;
3. O exterior deve ser representado, dependendo do caso, pelas zonas correspondentes a cada porto marítimo e posto de fronteira terrestre, ou por zonas correspondentes a agregações de países fronteiriços ou a uma zona exterior correspondente aos demais países com quem o Brasil mantém o seu comércio internacional. No caso, foi definida uma única zona de transporte para o exterior, para simular os fluxos de produtos destinados à exportação por intermédio dos principais portos brasileiros considerados no estudo.

O zoneamento adotado na primeira versão e em versões posteriores do PNLT é compatível com os limites geográficos das microrregiões do IBGE. A utilização do mesmo zoneamento, além de garantir compatibilidade entre os vários estudos, facilitou a obtenção de dados. A Figura 2.1 ilustra o zoneamento básico de transportes adotado no PNLT, correspondente às 558 microrregiões homogêneas do IBGE e seus respectivos centroides.

Figura 2.1- Centroides e zonas de transportes adotadas no PNLT



Fonte: MT, 2012.

Outro estudo relevante recente foi promovido pelo BNDES e destinado à avaliação técnica, econômico-financeira e jurídico-regulatória de soluções destinadas a viabilizar o Sistema Logístico Ferroviário de Carga entre portos no Sul/Sudeste do Brasil e portos no Chile, mais conhecido como Corredor Bioceânico.

Devido à abrangência do estudo, envolvendo diretamente vários países sul-americanos, as unidades mínimas de zoneamento de transporte adotadas foram (BNDES, 2011):

- Brasil: Microrregiões homogêneas do IBGE;
- Argentina: Departamentos;
- Paraguai: Distritos;
- Chile: Região;
- Bolívia: Departamento.

No caso da região lindeira ao Corredor Bioceânico, em função da necessidade de maior nível de precisão, foram considerados as unidades mínimas de zoneamento ou o seu agrupamento como uma zona de transporte. No restante da área de influência direta, foram utilizados agrupamentos dessas unidades de acordo com a oferta de transportes na região. Para o restante de cada país, foi adotada uma maior agregação das unidades territoriais. A Tabela 2.1 resume os níveis de detalhamento adotados para os países da região de influência, conforme a proximidade em relação ao Corredor.

Tabela 2.1- Unidades territoriais adotadas para o zoneamento do Corredor Bioceânico

País	**Níveis de Detalhamento**		
	1º	**2º**	**3º**
Brasil	Microrregiões	Mesorregiões	Agrupamento de UF´s
Argentina	Agrupamentos de departamentos	Províncias	Agrupamento de Províncias
Chile	Regiões	Agrupamento de Regiões	-
Paraguai	Agrupamento de Distritos	Departamentos	-
Bolívia	Agrupamentos de departamentos	-	-

Fonte: BNDES, 2011.

No zoneamento adotado no Brasil, a desagregação máxima (microrregiões) ocorreu próxima ao corredor, sendo adotada a mesorregião para o restante das áreas dos estados do Paraná e Santa Catarina, e também para São Paulo, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Para identificação dessas regiões, também se levou em consideração o sistema ferroviário e hidroviário brasileiro que pode influenciar na demanda do Corredor. Para o restante do país, foi adotado o agrupamento de estados como zonas de tráfego.

Na Argentina, na região lindeira à ferrovia, foi adotado o agrupamento de departamentos como as menores zonas. Para o restante da área de influência, cada província foi adotada como uma zona de tráfego, além das províncias de La Rioja, San

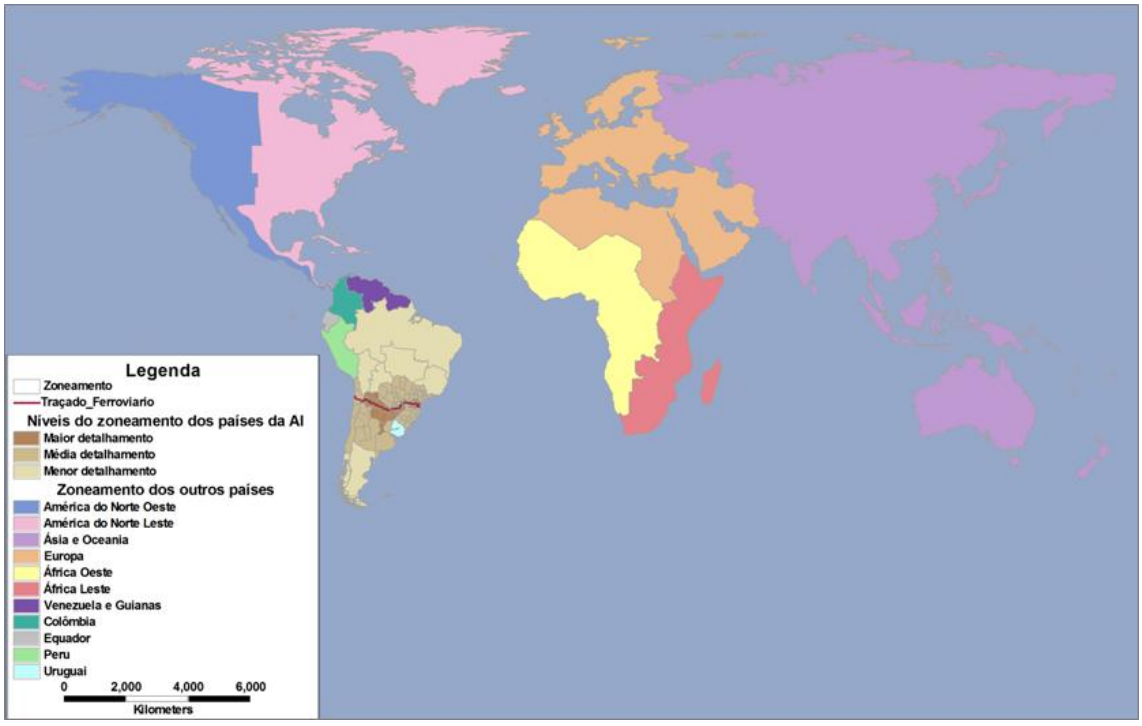
Juan, Córdoba, San Luis, Mendoza, La Pampa e Buenos Aires. O agrupamento das demais províncias restantes forma uma última zona de tráfego.

No Chile, cada uma das regiões de Tarapacá, Antofagasta e Atacama foi considerada como zona. Para o restante do país, as zonas são formadas pelos agrupamentos de regiões. No caso do Paraguai, nas regiões mais próximas da ferrovia, foi adotado como base das zonas de tráfego o agrupamento de distritos. Os departamentos de Alto Paraguay, Boquerón, Presidente Hayes, Concepción, Amambay, San Pedro, Canindeyú, Caaguazú, Guairá, Cordilleira, Central e Paraguarí representam as outras zonas do país.

A Bolívia foi dividida em duas zonas, sendo uma formada pelos departamentos de Tarija, Chuquisaca e Santa Cruz, e uma outra formada por Potosí, La Paz, Oruro, Cochabamba, El Beni e Pando.

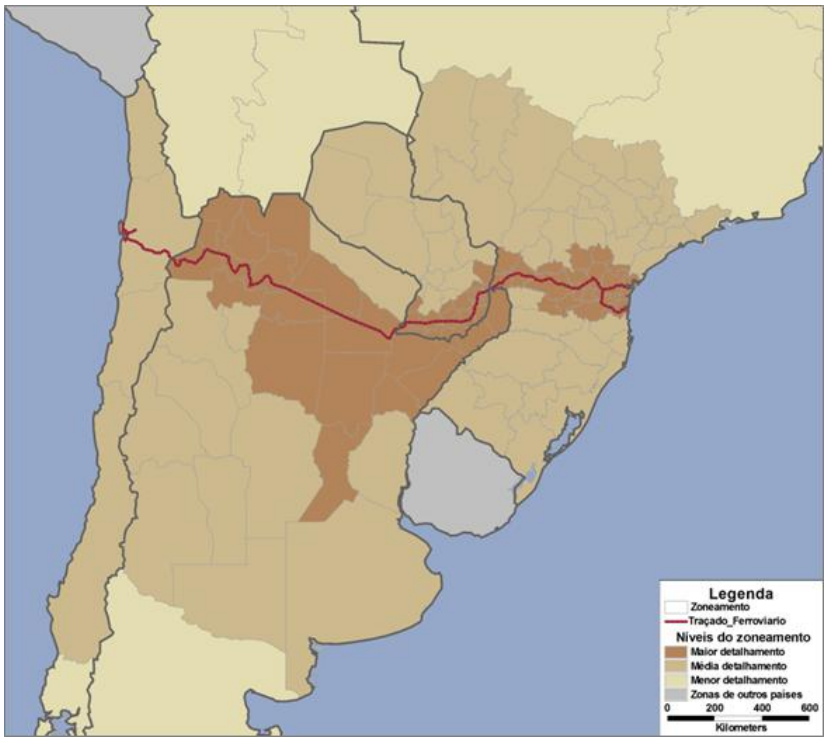
No que se refere a países de outros continentes, também foram definidas zonas de tráfego, baseando-se nas atuais rotas marítimas, pois há possibilidade de novas rotas de fluxos internacionais com a implantação do Corredor Bioceânico. O zoneamento mundial pode ser visualizado na Figura 2.2 e seu detalhamento na área de influência do projeto é ilustrado na Figura 2.3, juntamente com a proposta do traçado ferroviário.

Figura 2.2- Zoneamento mundial adotado no Corredor Bioceânico



Fonte: BNDES, 2011.

Figura 2.3- Zoneamento dos países da área do Corredor Bioceânico



Fonte: BNDES, 2011.

3. Proposta de Zoneamento para o PELT

3.1- Nível de Detalhamento

Seguindo os exemplos de estudos logísticos abrangentes, apresentados anteriormente, indica-se o mundo como a área de interesse para o zoneamento, mas com níveis de agregação bem diferenciados entre regiões, na medida em que se afasta da região de interesse central que é o Tocantins. Da mesma forma, com base na discussão metodológica, propõe-se adotar neste plano um zoneamento do tipo hierárquico, que seja também compatível com o zoneamento de microrregiões homogêneas adotado pelo PNLT. Assim, as unidades mínimas de zoneamento de transporte proposta são:

- Tocantins: município;
- Entorno do Tocantins: microrregiões homogêneas do IBGE, ou agrupamento de microrregião, em casos específicos;
- Restante do Brasil: agrupamento de microrregiões, Unidade da Federação ou agrupamento de UF;
- Exterior: Agrupamento de países.

No caso do Tocantins, em função da necessidade de se obter nível de detalhamento compatível com a malha rodoviária de jurisdição estadual, considera-se o município o nível geográfico adequado de representação de zona de tráfego.

Entende-se, neste estudo, como o entorno do Tocantins as áreas geográficas limítrofes ou próximas e que, em função dessa proximidade, estabelecem ou possam vir a estabelecer ligações comerciais e/ou logísticas relevantes com o Tocantins.

Assim, adotando-se a microrregião homogênea do IBGE como o elemento geográfico básico de análise, parte-se de uma seleção geográfica dessas microrregiões, tomando-se como critérios de seleção: os limites geográficos com o Estado; a proximidade; a existência de polos alternativos para as interações comerciais; e as alternativas logísticas concorrentes. Em alguns casos específicos agregam-se duas microrregiões do entorno.

Para o restante do país, foram utilizados agrupamentos das demais microrregiões de uma Unidade da Federação (quando alguma microrregião da UF foi selecionada para o entorno), ou Unidades da Federação, ou ainda agrupamentos de Unidades da Federação, para as mais distantes.

No caso do exterior, propõe-se a adoção de três zonas localizadas em portos relevantes dos EUA (Baltimore), Europa (Rotterdam) e Ásia (Hong Kong), representando as zonas de comércio exterior relevantes para este plano. No caso da Ásia, pretende-se possibilitar rotas marítimas alternativas para o acesso ao centroide de Hong Kong, tanto pelo sul da África, como pelo Canal do Panamá.

A Tabela 3.1 resume os níveis de detalhamento pretendidos para o zoneamento do PELT-TO.

Tabela 3.1- Unidades territoriais para o zoneamento do PELT-TO

País	**Níveis de Detalhamento**	
	1º	**2º**
Tocantins	Município	-
Entorno	Microrregião;	Agrupamento de microrregião -
Restante do Brasil	Agrupamento de microrregião	Unidade da Federação e Agrupamento de UF
Exterior	Agrupamento de países	-

3.2- Aspectos Relevantes do Zoneamento

Esta seção é dedicada à discussão dos aspectos regionais e logísticos que levaram ao detalhamento proposto do zoneamento. O foco é principalmente no entorno do Tocantins. Isso porque, para o Estado, a proposta já seria do maior detalhamento usualmente empregado nesse tipo de estudo: o nível municipal. Assim, a questão chave é a seleção de microrregiões do entorno que serão representadas individualmente. Em um segundo nível, tem-se a questão do que fazer com restante de uma Unidade da Federação do entorno ou limítrofe ao Tocantins: agrupar o restante das microrregiões em uma ou mais zonas. No terceiro nível, têm-se as Unidades da Federação de fora do entorno, onde se coloca a questão de individualizá-las no zoneamento, ou agrupá-las.

Outra questão importante, tratada nesta seção, versa sobre a escolha do centroide. Este, em princípio, seria dado pela localização da sede municipal do município mais

relevante ou o polo da zona de tráfego. No caso do Tocantins, a escolha é direta, dado o nível de detalhamento municipal proposto, quando a análise for realizada nesse nível. No entanto, para eventuais avaliações mais agregadas, principalmente de fluxos inter-regionais, seria conveniente trabalhar com o Estado no nível microrregional, cabendo então a escolha de um centroide microrregional. No caso de Unidade da Federação individualizada a escolha natural recai sobre a capital. Nos demais casos, há sempre alguma ponderação a ser feita para a escolha do centroide. Por fim, tem-se a escolha dos centroides das zonas externas.

Do ponto de vista da compatibilidade com o PNLT, opta-se por trabalhar com a estrutura de microrregiões, gerando uma estrutura de dados que possa permitir a agregação de microrregiões em torno de um centroide ou, no caso do Tocantins, a desagregação dos dados microrregionais para o nível de município. Nesse sentido, o *layout* dos dados decorrentes dessa estrutura contém para cada microrregião os seguintes campos: código da microrregião; nome da microrregião; código da zona a que pertence a microrregião; código do município centroide da microrregião; nome do município centroide; campos relativos às coordenadas geográficas e altitude; e variável binária para indicar se a microrregião pertence ao entorno. O arquivo resultante do zoneamento para as microrregiões é apresentado no Anexo 1 e será detalhado no que se segue.

3.2.1- Detalhamento do zoneamento da Região Norte

Seguindo o ordenamento e a codificação geográfica do IBGE, a primeira zona a destacar é a que agrupa as Unidades da Federação de Rondônia e Acre (códigos de UF 11 e 12, respectivamente). Nesses estados há 13 microrregiões, elencadas na Tabela 3.2. Após o código do IBGE identificador e o nome de cada uma dessas microrregiões (**Micro_N**), segue-se o código da zona, que é o elemento unificador dessas microrregiões em uma zona. Nesse caso optou-se por um código que melhor representasse a zona, no caso o código do estado que contém o centroide (**11**). Este está identificado no campo seguinte pelo respectivo código de município do IBGE com sete dígitos (**1100205**) e o nome. Porto Velho foi escolhido como centroide por sua maior relevância econômica, como também por ser importante polo logístico e ponto de conexão intermodal rodo-hidroviária (BR-364 com Rio Madeira). Como essas microrregiões não fazem parte do entorno do Tocantins, a variável binária entorno é zero.

Tabela 3.2- Microrregiões da zona de tráfego de Porto Velho

Micro	Micro_N	Zona	Centroide	Centroide_N	LONG	LAT	ALT	Entorno
11001	Porto Velho	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11002	Guajará-Mirim	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11003	Ariquemes	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11004	Ji-Paraná	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11005	Alvorada D'Oeste	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11006	Cacoal	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11007	Vilhena	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
11008	Colorado do Oeste	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
12001	Cruzeiro do Sul	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
12002	Tarauacá	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
12003	Sena Madureira	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
12004	Rio Branco	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0
12005	Brasiléia	11	1100205	Porto Velho	-63,831446	-8,7688918	86,895415	0

Dados básicos: IBGE. TO Logistica\TO_maptitude\Zonas\ Zona Micro Meso UF_v_Final.xlsx

Em seguida, consolidam-se as microrregiões dos estados do Amazonas e Roraima em uma única zona, com centroide definido em Manaus, pelas mesmas razões acima. O resultado em termos dos elementos destacados na Tabela 3.2, acima, consta do Guia de Referências.

No Pará, já temos microrregiões no entorno do Tocantins. Assim, há um maior detalhamento do zoneamento. A oeste do estado, agrupam-se as microrregiões de Óbidos, Almeirim e Santarém em torno desta última, que é um centro regional e logístico. Itaituba é individualizada por sua futura importância logística, enquanto ponto de conexão intermodal rodo-hidroviário no Rio Tapajós. As microrregiões das áreas do norte e leste do estado são agrupadas em torno de Belém, assim como o estado do Amapá. As demais regiões são limítrofes ou próximas ao Tocantins, sendo assim individualizadas no zoneamento. O resultado está disposto na Figura 3.1 (TO Logistica\TO_maptitude\Zonas\Montagem3)

Figura 3.1- Zoneamento e centroides dos estados do Pará e Amapá

3.2.2- Detalhamento do zoneamento da Região Nordeste

A Região Nordeste Ocidental inclui os estados do Maranhão e Piauí, com várias microrregiões no entorno do Tocantins. Assim, há um maior detalhamento do zoneamento. As microrregiões limítrofes ao Tocantins são individualizadas, assim

como a microrregião próxima de Chapada das Mangabeiras, com centroide em São Raimundo das Mangabeiras. Duas microrregiões próximas situadas no Piauí – Alto Parnaíba Piauiense e Bertolínia – são agrupadas com centroide em Eliseu Martins, município terminal da Ferrovia Transnordestina. As demais microrregiões desses estados são agrupadas em dois blocos para cada estado, com centroides nas capitais e nos municípios de Bacabal (MA) e Picos (PI). O resultado está disposto na Figura 3.2.

Figura 3.2- Zoneamento e centroides dos estados do Maranhão e Piauí

Já a Região Nordeste Oriental foi agrupada em dois blocos. O primeiro é o estado do Ceará individualizado. Essa opção foi feita pela importância do estado e por ser ponto terminal do traçado da Ferrovia Transnordestina, no Porto de Pecém. Os demais estados foram agrupados em uma única zona com centroide em Recife/Suape, também ponto terminal dessa ferrovia.

Já o estado da Bahia tem duas microrregiões limítrofes ao Tocantins: Barreiras e Santa Maria da Vitória. A microrregião de Cotegipe, limítrofe a Barreiras na sua face leste, é praticamente uma continuidade desta última, sendo assim as duas são reunidas em uma única zona com centroide em Barreiras. O restante do estado foi dividido em três agrupamentos. As partes central e norte foram reunidas em uma zona com centroide em Juazeiro; e a área centro-leste dividida em duas zonas, com respectivos centroides em Salvador e Ilhéus – esta ponto terminal da futura Ferrovia Oeste-Leste. O resultado está disposto na Figura 3.3.

Figura 3.3- Zoneamento e centroides dos estados do Nordeste Oriental e Bahia

3.2.3- Detalhamento do zoneamento das Regiões Sudeste e Sul

Minas Gerais, por sua maior proximidade ao Tocantins foi o único estado dividido em agrupamentos de microrregiões. No caso são cinco zonas: três a oeste com fronteiras com Goiás e com o sul da Bahia, com centroides em Uberlândia; Paracatu e Montes Claros. A leste são duas zonas com centroides em Belo Horizonte e Varginha.

Os demais estados da Região Sudeste são individualizados em Zonas com centroides nas respectivas capitais. Na região Sul, Paraná e Santa Catarina são reunidos em uma zona única e o Rio Grande do Sul fecha o zoneamento no extremo sul do país. O resultado está disposto na Figura 3.4.

Figura 3.4- Zoneamento e centroides das Regiões Sudeste e Sul

3.2.4- Detalhamento do zoneamento da Região Centro-Oeste

No Mato Grosso, destacam-se as microrregiões individualizadas de Confresa, Canarana e Cocalinho. Confresa, no nordeste do estado, situa-se na margem esquerda do Rio Araguaia, ao longo da Ilha do Bananal. Cocalinho está mais ao sul, tendo uma pequena extensão limítrofe ao Tocantins. Canarana fica a oeste dessas duas microrregiões, no eixo da BR-158. O restante do estado é dividido em três agrupamentos de microrregiões: duas ao sul, com centroides em Cuiabá e Rondonópolis, importantes centros econômicos e logísticos do estado; e uma no centro-norte do estado, no eixo da BR-163, com centroide em Sinop.

O estado de Goiás tem microrregiões com extensões geográficas relativamente pequenas. Assim, estas são agrupadas para formar cinco zonas de tráfego um pouco maiores, com centroides em São Miguel do Araguaia, Porangatu, e Posse, no norte do estado com fronteira com o Tocantins; em Anápolis, na região central do estado; e em Rio Verde, ao sul.

O estado do Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal são individualizados como zonas. O resultado está disposto na Figura 3.5.

Figura 3.5- Zoneamento e centroides da Região Centro-Oeste

4. Implantação do Zoneamento no TransCAD

O mapa básico de trabalho é a divisão microrregional do Brasil por microrregiões do IBGE. Além da camada de áreas, o arquivo de dados associado contém a área geográfica, o código e o nome da microrregião, e o código da mesorregião que contém a microrregião. Esse arquivo é unido, pelo código da microrregião, ao arquivo descrito na seção 3.2.1, que contém, para cada microrregião, a zona a que esta pertence.

Aplica-se o procedimento de seleção do TransCAD para agrupar as microrregiões da mesma zona, formando uma nova camada. Uma camada de pontos, com os respectivos centroides também é construída da mesma forma. O resultado é apresentado na Figura 4.1, dispondo-se a camada de delimitação geográfica das zonas e a camada de pontos dos centroides. O Tocantins é apresentado com um zoneamento em microrregião apenas para fins de melhor visualização da figura. Pela mesma razão omitem-se as zonas externas ao Brasil.

O arquivo com a relação e coordenadas das zonas de tráfego e microrregiões homogêneas contidas consta no CD anexado ao presente Relatório.

Figura 4.1- PELT TO - Zoneamento e centroides propostos para o Brasil

TO Logistica\TO_maptitude\Zonas\Montagem3

Referências do Capítulo III

BNDES – BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. 2011. Corredor Bioceânico Ferroviário – Estudos Técnicos Referentes ao Eixo de Capricórnio. Pesquisas e Estudos Técnicos Destinados à Avaliação Técnica, Econômico-Financeira e Jurídico-Regulatória de Soluções Destinadas a Viabilizar o Sistema Logístico Ferroviário de Carga entre os Portos no Sul/Sudeste do Brasil e os Portos do Chile. Brasília/DF.

Ortúzar, J. de D.; Willumsen, L. G. (1994). Modelling Transport. 2 ed. Chischester, England. John Wiley.

A Recommended Approach to Delineating Traffic Analysis Zones in Florida. Florida Department of Transportation Systems Planning Office September 27, 2007.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2012. Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT: Relatório Executivo. Brasília/DF.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, MD – MINISTÉRIO DA DEFESA. 2007. Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT: Relatório Executivo. Brasília/DF.

Capítulo IV

Bases de Dados Georreferenciados

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é apresentar as Bases de Dados Georreferenciados, necessárias para o desenvolvimento do PELT-TO de forma a permitir o seu uso em programas de simulação. Por serem por demasiado extensas, tais bases estão gravadas na mídia digital anexada ao presente Relatório. Cada arquivo contém um dicionário de dados descrevendo seu conteúdo, variáveis e descritor das variáveis. O conteúdo informa a fonte, unidades, ano e natureza das variáveis, por bloco. Os arquivos variam em termos de nível de detalhamento geográfico, dependendo da disponibilidade dos dados. Via de regra, contém o maior nível de detalhamento (município, se disponível), sendo também agregado por microrregião.

São considerados dados, estudos e projetos estaduais e federais, em particular a base georreferenciada existente no Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT.

A estrutura da base de dados georreferenciada apresenta uma divisão temática por assunto (produção agropecuária, demografia, divisão política, indústria e serviços, etc.) e modal de transporte (rodoviário, ferroviário, aeroviário, aquaviário, dutoviário e multimodal). Terminais ou locais de consolidação/desconsolidação de cargas são explicitados com suas características operacionais. A malha rodoviária sob jurisdição do DERTINS é também harmonizada com as malhas disponíveis no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e no PNLT.

2. Fontes de Dados e suas Aplicações

Vários tipos de dados são necessários para o desenvolvimento da metodologia de quatro etapas descrita no detalhamento do plano de trabalho, sendo oriundas de diversas fontes públicas. Nesta seção esses dados são classificados e agrupados por sua natureza, descritos e relacionados às suas aplicações nas etapas da modelagem do PELT.

2.1- Classificação das Bases de Dados

As bases de dados são aqui classificadas, segundo sua natureza, em:

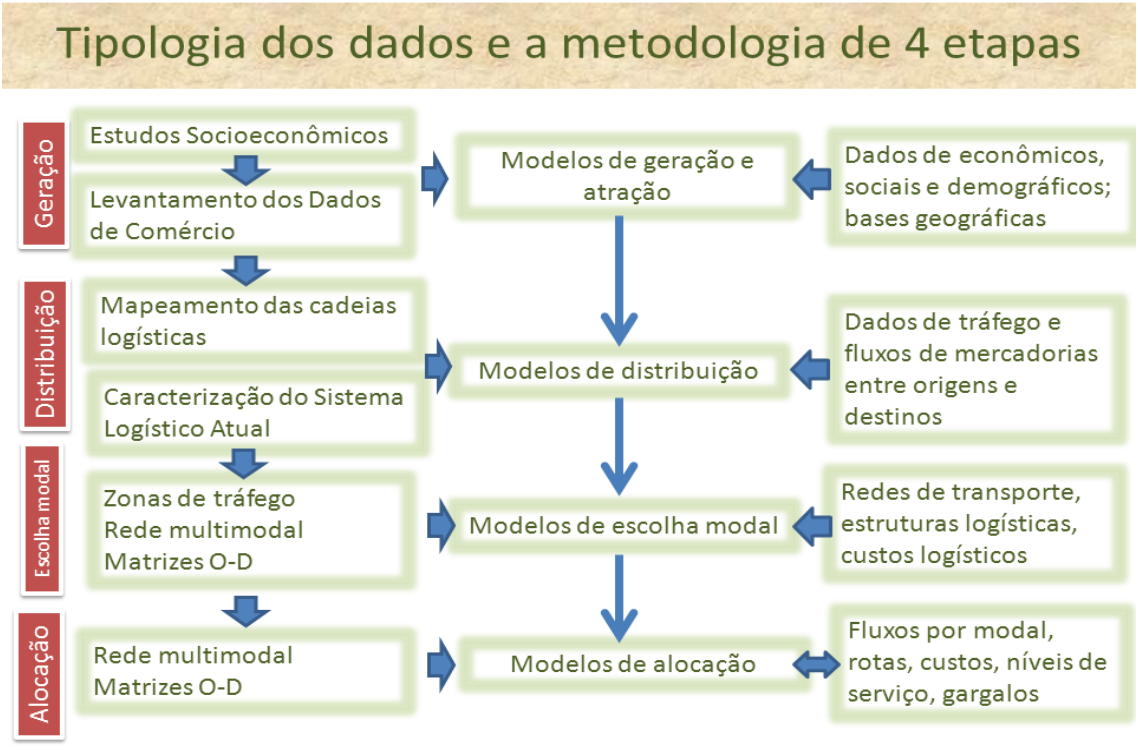
- **Econômicas, sociais e demográficas**. Essas bases de dados quantificam e descrevem os fatores determinantes da geração e atração de fluxos de carga. Constituem a fonte básica para determinação dos fluxos de carga, relacionando tanto aspectos da produção agropecuária e manufatureira, como do comércio e serviços. Já os dados sociais e demográficos são usualmente os fatores relevantes na atração de cargas, através das cadeias de comércio e serviços.
- **Redes de transporte e bases geográficas**. Essas bases de dados contêm as características geográficas do território relevante, assim como dos diferentes modos de transporte e terminais de transbordo e movimentação de carga. Nas

redes modais, incluem não só os dados de localização geográfica dos nós e segmentos das redes modais, como também seus atributos construtivos e funcionais como distância, velocidade, etc.

- **Fluxo de tráfego e fluxo de mercadorias**. Esses dados são uma extensão das bases econômicas e sociais, na medida em que procuram caracterizar a movimentação das produções e consumos, através de suas origens e/ou destinos. Os dados de tráfego de veículos de carga são indicadores relevantes dos fluxos de mercadoria. Muitas vezes os dados de fluxos não estão disponíveis para vários setores da economia, principalmente domésticos, obrigando o uso de modelos como os do tipo gravitacional para estimar essas origens ou destinos desconhecidos. Esses dados serão inventariados e analisados em detalhe no Relatório RPFA 04 – Levantamento dos Dados de Comércio.
- **Dados complementares**. Há um conjunto extenso de dados não incluídos nas categorias acima que são relevantes para o desenvolvimento dos modelos propostos no PELT. Esses dados incluem elementos relevantes para a oferta de serviços logísticos, agregando as características dos principais pontos considerados relevantes para a caracterização da base de informações da rede multimodal, tais como pontos de transbordo, processamento e armazenamento de cargas. Há ainda um conjunto de dados que descrevem, por exemplo, características das mercadorias importantes do ponto de vista logístico, tais como valor unitário, densidade, tipo de acondicionamento; ou lotes de carga predominantes, por tipo de mercadoria e distância, usados para a conversão de fluxos de mercadorias em fluxos de veículos; ou são ainda tabelas auxiliares de classificação de mercadorias e setores da economia.

A relação dessa classificação com a metodologia proposta para o PELT segue a representação esquemática da Figura 2.1.

Figura 2.1- Relação das bases de dados com a metodologia do PELT



Cabe notar que o zoneamento proposto para o PELT, conforme o Relatório RPFA 06 – Zonas de Tráfego, é do tipo hierárquico e compatível com o zoneamento de microrregiões homogêneas adotado pelo PNLT. Já para o Tocantins, a unidade mínima de zoneamento adotada seria o município. Assim, as bases de dados obedecem a essa hierarquia, sendo apresentadas, sempre que disponíveis, no nível microrregional para o Brasil e detalhadas em nível municipal para o Tocantins.

Outro aspecto relevante é o período de disponibilidade dos dados. Os anos mais recentes das bases de dados públicas são usualmente distintos. Assim, ao se selecionar um ano base para a modelagem, há que haver uma compatibilização entre as diversas fontes disponíveis. Via de regra, opta-se por usar o ano mais recente disponível de cada fonte, procedendo ao ajuste necessário para o ano base de modelagem. Registram-se também dados de anos anteriores disponíveis visando obter indicadores de crescimento para fins de projeção.

2.2- Bases Econômicas, Sociais e Demográficas

As bases econômicas, sociais e demográficas, são utilizadas essencialmente na etapa de geração e atração, dentro da estrutura do modelo de quatro etapas. A geração de fluxos de mercadorias é consequência das atividades produtivas agropecuárias e industriais preponderantemente. Essas atividades, por sua vez, geram atração de fluxos de insumos, assim como as atrações geradas pelas demandas finais dos domicílios e para investimentos. O setor de comércio age tipicamente como um intermediário desses fluxos e o setor de serviços atrai também fluxos de mercadorias para desempenhar suas atividades.

O setor agropecuário é descrito, nesse contexto, através das pesquisas de produção agrícola e pecuária municipal do IBGE, que disponibiliza nesse nível geográfico ou mais agregado dados de quantidade produzida, valor da produção, áreas plantadas e colhidas de todas as lavouras, assim como dados de produção animal e efetivo de rebanhos. Registram-se ainda pesquisas de extração vegetal, silvicultura e aquicultura. A Tabela 2.1 resume essas bases de dados e suas principais características para fins de utilização no PELT; a relação detalhada de variáveis é apresentada no Guia de Referências.

Tabela 2.1- Bases de dados do setor agropecuário e extrativo

Nome	Sigla	Fonte	Periodici-dade	Ano mais recente	Nível geográfico minimo	Variáveis destacadas
Pesquisa agrícola municipal	PAM	IBGE	anual	2013	município	quantidade, valor, área
Pesquisa pecuária municipal	PPM	IBGE	anual	2013	município	quantidade, valor, área
Censo agropecuário		IBGE	decenal	2006	município	área de pastagens, lavouras, irrigação, etc.
Extração Vegetal e da Silvicultura	PEVS	IBGE	anual	2013	município	quantidade, valor

TO Logistica\Relat\RPFA 05 Bases de Dados Georreferenciados.

O setor industrial é igualmente contemplado com pesquisas anuais pelo IBGE, destacando-se a Pesquisa Industrial Anual, nas versões Empresa e Produto.

A Pesquisa Industrial - Empresa reúne um conjunto de informações econômico-financeiras que permite estimar as características estruturais básicas da atividade industrial no País e acompanhar a sua evolução ao longo do tempo. Apresenta, entre outros aspectos, dados sobre número de empresas, pessoal ocupado, salários, retiradas e outras remunerações, receitas, custos e despesas, valor da produção e valor da transformação industrial, tendo como referência a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0.

Já a Pesquisa Industrial – Produto apresenta as quantidades produzidas e vendidas e os valores de produção e de vendas dos produtos e serviços industriais gerados no País, com destaque para os 100 maiores, segundo a posição nacional do produto em valor de vendas e Unidades da Federação.[26]

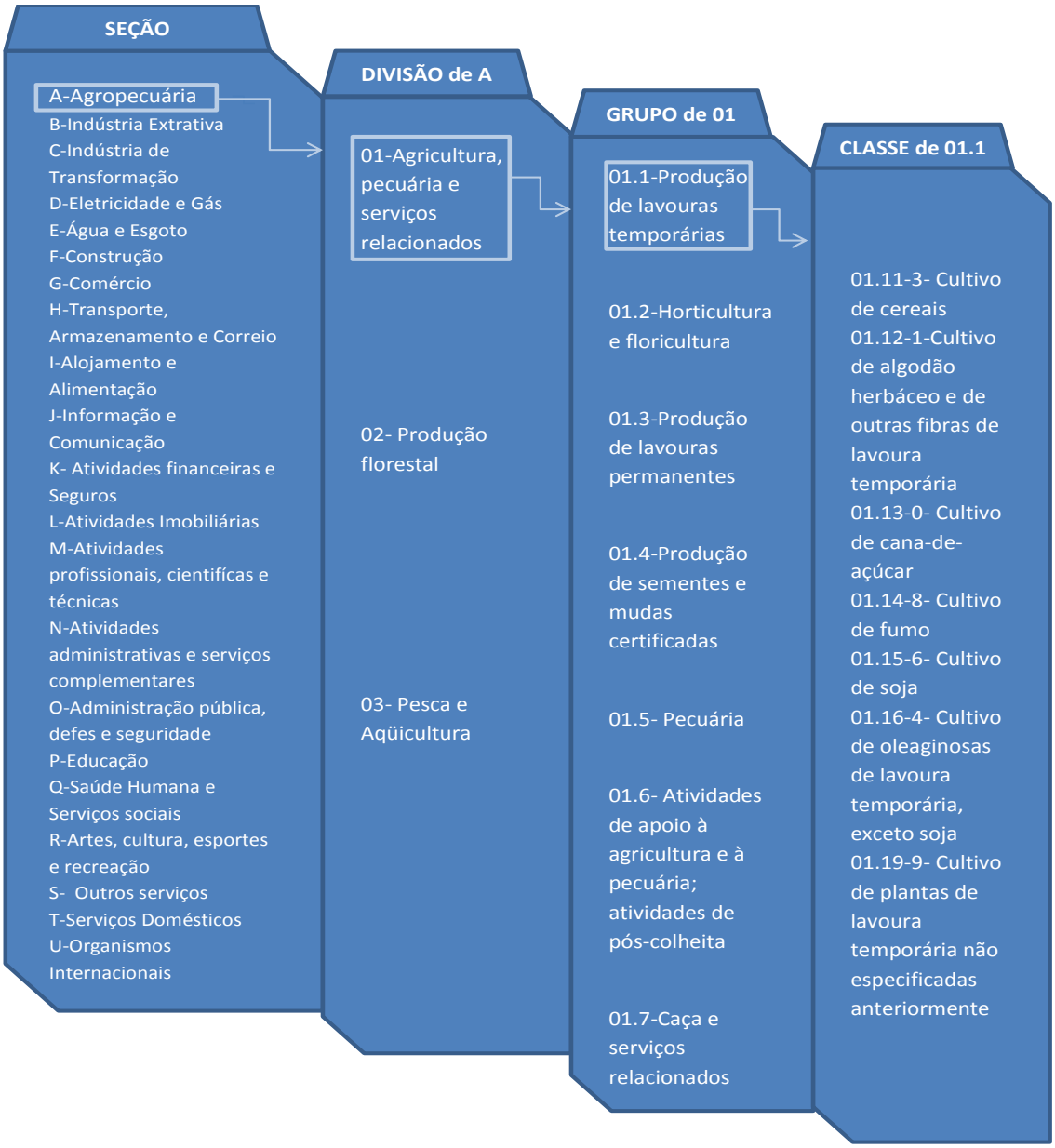
Há ainda a Pesquisa Anual da Indústria da Construção, que reúne um conjunto de informações econômico-financeiras que permitem estimar as características estruturais básicas do segmento empresarial da atividade da construção no País.

A pesquisas do IBGE, assim como os dados de emprego da RAIS, comentados mais adiante, permitem um amplo grau de abertura segundo o nível de detalhamento das atividades econômicas. No nível mais agregado, a atividade econômica é aberta em 21 setores. No nível seguinte de divisão cada um desses setores é detalhado, totalizando 87 subsetores. O nível seguinte de grupo já engloba 282 itens; e sua abertura em classe 670 itens. A Figura 2.2 mostra esquematicamente a expansão do detalhamento da CNAE.

No tocante a segmentos industriais que terão tratamento específico nas etapas seguintes do PELT, destacam-se as atividades de refino de petróleo, processamento de soja, extrativa mineral, cimento, açúcar e álcool, mistura de fertilizantes, abate e fabricação de produtos de carne, desdobramento de madeira e seus produtos, celulose e papel, produtos de minerais não metálicos.

[26] A tabela de correspondência entre a codificação de produtos PRODLIST, a CNAE 2.0 e a NCM consta do arquivo PRODLISTCNAEInd2010 NCM correspondência.xls.

Figura 2.2- Detalhamento da CNAE de seção à classe de atividade econômica



A Tabela 2.2 elenca as características das bases de dados da Pesquisa Industrial para fins de utilização no PELT; a relação detalhada de variáveis é apresentada do Guia de Referências. Nessa tabela ainda constam os dados do produto interno bruto, calculado pelo IBGE em nível municipal, para os três grandes setores de atividade econômica – Agropecuária, Indústria e Serviços. Outras bases relevantes incluem as vendas de combustível, a frota de veículos automotores, ambas em nível municipal, e dados de fluxos do comércio exterior brasileiro.

No âmbito do emprego, a gestão governamental do setor do trabalho conta com importante instrumento de coleta de dados denominado de Relação Anual de Informações Sociais - RAIS. Instituída pelo Decreto no 76.900, de 23/12/75, a RAIS tem por objetivo o suprimento às necessidades de controle da atividade trabalhista no País, e ainda, o provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho e a disponibilização de informações do mercado de trabalho às entidades governamentais. Os dados coletados pela RAIS constituem expressivos insumos para a identificação e análise de todas as atividades econômicas e sociais do país.

Tabela 2.2- Bases de dados de atividades econômicas e do setor industrial

Nome	Sigla	Fonte	Periodici-dade	Ano mais recente	Nível geográfico minimo	Variáveis destacadas
Pesquisa industrial - Empresa	PIA-E	IBGE	anual	2013	UF	empresas, pessoal oc., salários, valor da produção
Pesquisa industrial - Produto	PIA-P	IBGE	anual	2013	UF	empresas, pessoal oc., salários, valor da produção
Produção e vendas dos produtos e/ou serviços industriais	PIA-P	IBGE	anual	2013	Brasil e UF	Produção e vendas segundo atividades e produtos (valor e volume)
Indústria da construção	PAIC	IBGE	anual	2012	UF	empresas, pessoal oc., salários, valor da produção
Estatísticas do cadastro central de empresas	CEMPRE	IBGE	anual	2013	UF	empresas, pessoal oc., salários, valor da produção
Indústria da construção	PAIC	IBGE	anual	2012	UF	empresas, pessoal oc., salários, valor da produção
Produto interno bruto	PIB	IBGE	anual	2012	município	valores adicionados brutos setores Agropecuária, Indústria e Serviços
Vendas de combustível	-	ANP	anual	2012	município	vendas de diesel, gasolina c, e etanol hidratado
Frota de veículos	-	Denatran	anual	2014	município	frota municipal por tipo de veículo
Comércio exterior	Aliceweb	MIDIC/SECEX	mensal; anual	2015	município	volume e valores de exportação e importação por tipo de produto e região

São obrigados a entregar a declaração da RAIS todas as empresas e organizações inscritas no CNPJ com ou sem empregados; todos os empregadores, conforme definidos na CLT; todas as pessoas jurídicas de direito privado, inclusive as empresas públicas; empresas individuais, inclusive as que não possuem empregados; cartórios extrajudiciais e consórcios de empresas; empregadores urbanos pessoas físicas (autônomos e profissionais liberais) que mantiveram empregados no ano-base; órgãos da administração direta e indireta dos governos federal, estadual ou municipal; condomínios e sociedades civis; empregadores rurais pessoas físicas que mantiveram empregados no ano-base; filiais, agências, sucursais, representações ou quaisquer outras formas de entidades vinculadas à pessoa jurídica domiciliada no exterior.

Os dados da RAIS informam os empregos em 31 de dezembro de cada ano por setor, subsetor, área geográfica, sexo, faixa de remuneração. Além disso, disponibilizam dados de número de estabelecimentos com vínculo empregatício, remuneração média dos empregados, e tempo de emprego, por essas mesmas categorias de abertura. Os dados da RAIS estão organizados em nível de microrregião brasileira e de município para o Tocantins, segundo os níveis de abertura de 87 classes e 670 divisões dos setores econômicos conforme a CNAE 2.0. A Tabela 2.3 apresenta as características da base de dados da RAIS; as variáveis disponíveis no nível de classes e as variáveis de divisões são apresentadas no Guia de Referências.

Tabela 2.3- Base de dados de emprego e remuneração - RAIS

Nome	Sigla	Fonte	Periodici-dade	Ano mais recente	Nível geográfico minimo	Variáveis destacadas
Relação Anual de Informações Sociais	RAIS	Min. Trabalho e Emprego	anual	2013	município, microrregião	no. empresas, no. Vínculos
Relação Anual de Informações Sociais	RAIS	Min. Trabalho e Emprego	anual	2013	município, microrregião	remuneração, tempo de emprego

No tocante à população e sua característica a principal referência é o Censo 2010 realizado pelo IBGE. Esse censo compreendeu um levantamento minucioso de todos os domicílios do país e apresenta as diferentes facetas da configuração do território nacional e as múltiplas dimensões que compõem a dinâmica e o perfil da evolução de sua população, características demográficas da população, bem como sua distribuição espacial, fluxos no território e aspectos da urbanização, além de abordagens relacionadas às condições de habitação, perfil socioeconômico e diversidade cultural. A Tabela 2.4 descreve a base de dados censitários demográficos e sociais disponível; as variáveis disponíveis apresentadas no Anexo 1.

Tabela 2.4- Base de dados demográficos e sociais

Nome	Sigla	Fonte	Periodici-dade	Ano mais recente	Nível geográfico minimo	Variáveis destacadas
Censo demográfico	-	IBGE	decenal	2010	município; distrito censitário	População e condição no domicílio;Registro de nascimento; Educação; Domicílios; Mortalidade; Rendimento
Atlas do desenvolvimento humano	-	PNUD	decenal	2013	município	Índices de desenvolvimento humano; educação; renda; saúde

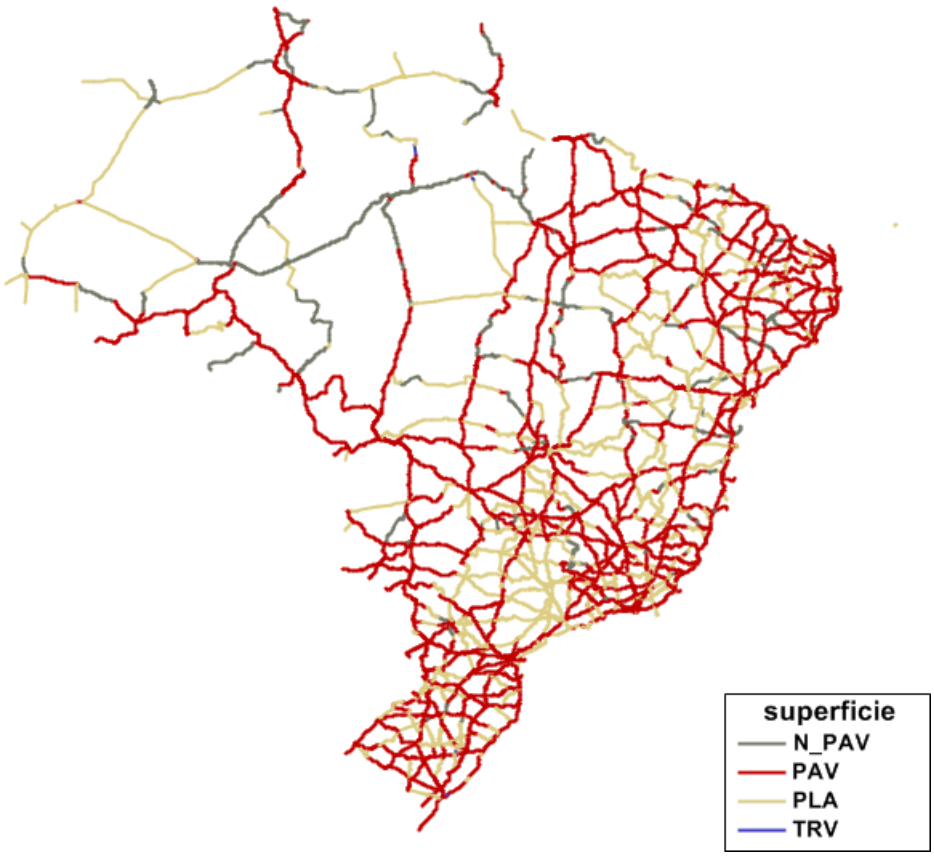
2.3- Bases das Redes de Transporte e Geográficas

As principais bases de dados sobre as redes de transporte relevantes para o estudo já foram utilizadas no relatório RPFA 03 “Caracterização do sistema logístico atual”, com a finalidade de identificar e analisar os atributos da oferta relevante de transporte.

No modal rodoviário, destaca-se inicialmente a base de dados da rede do Sistema Nacional de Viação – SNV, modal rodoviário (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT/MT ST_DNIT_Rodovias_ SNV2015_3.shp, já convertida para o formato dbd do TransCAD).

Essa malha rodoviária está apresentada na Figura 2.3, por tipo de superfície, uma das variáveis contidas na estrutura de dados descrita na Tabela 2.5.

Figura 2.3- Malha viária georreferenciada do DNIT/SNV – modal rodoviário



Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT (ST_DNIT_Rodovias_SNV2015_1.shp)

Cabe destacar que o indexador básico ou chave primária de toda a rede de transporte brasileira, em particular da rede rodoviária que é o código do PNV. Este está relacionado à unidade básica da rede, que é o menor segmento (*link*) representativo, com características predefinidas. No caso das rodovias federais, são relacionadas por UF e, em cada trecho, por ordem crescente de numeração. A divisão em trechos obedece a uma regra que busca registrar, nos extremos de cada trecho, qualquer aspecto modificador do tráfego, em particular entroncamentos rodoviários e centros populacionais. Os trechos estão listados observando o sentido no qual as rodovias estão relacionadas no PNV e são codificados conforme os seguintes critérios:

a) O código é composto por 10 dígitos;
b) Os três primeiros dígitos indicam o número da rodovia;
c) O quarto dígito (B/E) indica trecho pertencente a rodovia federal/estadual;
d) O quinto e o sexto dígitos indicam a unidade da Federação na qual o trecho se localiza;
e) Os quatros últimos dígitos indicam a sequência numérica do trecho.

Tabela 2.5- Variáveis da malha viária georreferenciada do SNV – modal rodoviário

Nome do campo	Descrição	Tipo	Tamanho	Decimal
ID	índice do TransCAD	Integer (4 bytes)	10	0
Length	distância geo	Real (8 bytes)	10	2
Dir	(=0)	Integer (2 bytes)	2	0
OBJECTID	(=ID)	Integer (4 bytes)	10	0
id:1	índice do TransCAD	Integer (4 bytes)	10	0
br	código da rodovia	Character	3	0
uf	unidade da federação	Character	2	0
jurisdicao	jurisdição	Character	15	0
superficie	tipo de superfície/situação	Character	5	0
desconside	(=-)	Character	5	0
codigo	código do trecho (PNV)	Character	10	0
local_de_i	local de início	Character	100	0
local_de_f	local de fim	Character	100	0
km_inicial	quilômetro inicial	Real (8 bytes)	19	8
km_final	quilômetro final	Real (8 bytes)	19	8
extensao	extensão	Real (8 bytes)	19	8
superfic_1	tipo de superfície/situação	Character	3	0
federal_co	federais e estaduais coincidentes	Character	10	0
federal__1		Character	10	0
federal__2		Character	10	0
estadual_c		Character	15	0
superfic_2	n/d	Character	3	0
mpv_082_20	MP085/2005	Character	10	0
concessao_	concessionada	Character	50	0

Fonte dos dados básicos: SNV – DNIT/MT (SNV.dbd)

Assim, o código 040BDF0010 tem por significado:

a) 040 – número da rodovia (BR-040);
b) B – trecho de rodovia federal (no caso de trechos estaduais utiliza-se a letra “E”);
c) PA – Unidade da Federação (Pará);
d) 0010 – número sequencial do trecho.

Os trechos coincidentes são indicados em casos em que há segmentos que representam o mesmo traçado de rodovias estaduais. É importante destacar que as diretrizes que indicam rodovias federais planejadas muitas vezes coincidem com trechos de rodovias estaduais existentes. Desse modo, a indicação de segmentos estaduais coincidentes pode corresponder aos mesmos trechos de rodovias federais

planejadas. Entretanto, o traçado definitivo da rodovia federal somente será estabelecido após estudos técnicos e econômicos que serão realizados por ocasião de sua construção. Assim, tais trechos de rodovias estaduais superpostas, apesar de listados e codificados como BRs, não se encontram sob jurisdição federal e constituem rodovias estaduais coincidentes .

A descrição dos trechos relaciona-se diretamente com o código PNV em questão e indica os pontos de início e fim do trecho. Essa informação está diretamente ligada à extensão dos trechos, quilômetro inicial e quilômetro final destes. As extensões divulgadas para a rede rodoviária do PNV são geradas a partir do somatório das extensões dos trechos segundo o tipo de jurisdição: federal, estadual e/ou municipal/distrital.

O tipo de jurisdição da rede rodoviária do PNV pode ser classificado em: jurisdição federal, estadual, municipal ou distrital. As rodovias federais encontram-se efetivamente sob regime de conservação direta, contratada ou delegada pelo DNIT. As rodovias estaduais, municipais ou distritais são de responsabilidade dos órgãos rodoviários estaduais e municipais. Essas rodovias compõem o sistema rodoviário de cada Unidade da Federação e agregam um conjunto de informações que são repassadas anualmente ao DNIT para composição da rede rodoviária nacional do PNV.

Considerando-se o tipo de pavimento da rede rodoviária, os trechos PNV são divididos em: planejados, leito natural, implantados, pavimentados, duplicados, em obras de implantação, em obras de pavimentação, em obras de duplicação e travessias.

Sob a situação de leito natural considera-se toda rodovia existente construída em primeira abertura, sem atendimento das normas rodoviárias de projeto geométrico, não se enquadrando, portanto, em nenhuma das classes de rodovia estabelecidas pelo DNIT. Sua superfície de rolamento se apresenta no próprio terreno natural, podendo eventualmente ter recebido revestimento primário. Devem ser consideradas implantadas as rodovias construídas de acordo com as normas rodoviárias de projeto geométrico e que, enquadrando-se em determinada classe estabelecida pelo DNIT, apresentam superfície de rolamento sem pavimentação. Essas rodovias normalmente apresentam sua superfície em revestimento primário e permitem o tráfego veicular por todo o ano.

As rodovias pavimentadas devem ser consideradas as rodovias implantadas que apresentam sua superfície com pavimento asfáltico, de concreto ou de alvenaria poliédrica. Devem ser entendidas como duplicadas as rodovias pavimentadas com duas ou mais pistas. As rodovias classificadas como em obras de implantação, em obras de pavimentação e em obras de duplicação devem ser consideradas como trechos de rodovia em que estejam sendo executados serviços de implantação, pavimentação ou duplicação. Rodovias indicadas como travessia de curso d’água são os trechos de transposição de rios em que não há ponte. (MT, 2012)

Finalmente, a rede georreferenciada que representa a malha rodoviária apresenta informações sobre a UF onde está localizado o segmento PNV, a numeração sequencial para cada trecho, a indicação de eventuais trechos transitórios, o código resumido da rodovia e características relevante para o respectivo segmento.

A malha rodoviária do Tocantins é incorporada com mais detalhe, adotando-se a rede disponível no DERTINS. Esta inclui a rede rodoviária com jurisdição estadual (e também trechos municipais relevantes) para um total de 17.295 quilômetros predominantemente estaduais (80,8%).

Tabela 2.6- Variáveis da malha rodoviária georreferenciada do Tocantins

Nome do campo	Descrição	Tipo	Tamanho	Decimal
ID	índice do TransCAD	Integer (4 bytes)	10	0
Length	distância geo	Real (8 bytes)	10	2
Dir	(=0)	Integer (2 bytes)	2	0
NM_VIA	nome da via	Character	16	0
CLASSE	tipo de superfície/situação	Character	32	0
NM_MUN	nome do município	Character	32	0
JURIS	jurisdição	Character	32	0
RESID	residência	Character	48	0
Ext_Km	extensão (km)	Real (8 bytes)	19	11
NUMER_VIA	numeração da via	Character	8	0
CODIGO	código do trecho (PNV)	Character	10	0
SIT_FIS	tipo de superfície/situação	Character	3	0
TIPO_REV	tipo de revestimento	Character	2	0
T_COINC_1		Character	10	0
T_COINC_2		Character	10	0
T_COINC_3	trechos coincidentes	Character	10	0
FED_SUPER	n/d	Character	10	0
TITULAR	titularidade (=1)	Integer (2 bytes)	1	0
TRECHO_INI	caracterização do trecho	Character	100	0
CONCLUSAO	ano de conclusão	Integer (2 bytes)	4	0
VMD_2009	VDM em 2009	Integer (4 bytes)	5	0
RESTAURACO	ano de restauração	Character	30	0
Cond_Pav	condição do pavimento	Character	14	0
PC		Integer (2 bytes)	4	0
Início_Km	quilômetro inicial	Character	10	0
Fim_Km	quilômetro final	Character	10	0

Fonte dos dados básicos: DERTINS (titular 1.dbd)

A esses dados agregam-se os dados do estudo do PNLT, utilizando-se o código do PNV como chave primária que identifica cada trecho rodoviário para o relacionamento dos dados. São reunidos vários arquivos com atributos da malha rodoviária, tendo como chave primária o código do PNV. As variáveis resultantes constam da Tabela 2.7, na próxima página.

Tabela 2.7- Variáveis da malha viária georreferenciada do PNLT – modal rodoviário

Nome do campo	Descrição
COD_PNV	Código do Plano Nacional de Viação
LINK	Código do segmento oriundo da modelagem do software TRANSCAD
CAP	Capacidade da rodovia
CAP_BAS	Capacidade Base da rodovia
CAP_PROJ	Capacidade Projetada da rodovia
NS07	Nível de Serviço em 2007
NS11	Nível de Serviço projetado para 2011
NS15	Nível de Serviço projetado para 2015
NS19	Nível de Serviço projetado para 2019
NS31	Nível de Serviço projetado para 2031
TIPO_PNV	Superfície de Revestimento
EXT	Extensão do trecho (km)
JURISD	Jurisdição do trecho
ORIGEM	Fonte da Informação
IGH	Índice de Geometria Horizontal (a ser calculado durante a realização de projetos)
IGV	Índice de Geometria Vertical (a ser calculado durante a realização de projetos)
IRI	Índice de Rugosidade incidente (a ser calculado durante a realização de projetos)
LARG_P	Largura da Pista
LARG_AC	Largura do Acostamento
N_PT_PV	Número de Pistas por Pavimento
PEDAGIO	Trecho possui pedágio (indicação)
TUNEL	Trecho possui Túnel (indicação)
TERRENO_1	Descrição do segmento rodoviário
KMI	Quilômetro inicial do trecho
KMF	Quilômetro final do trecho
Modal	Modalidade de transporte
DescSeg	Descrição do segmento rodoviário
Seg_C1	Segmento coincidente 1
Seg_C2	Segmento coincidente 2
Seg_C3	Segmento coincidente 3
TipoPNV	Situação do trecho rodoviário (planejado, pavimentado, duplicado, em obras de pavimentação, implantada, em obras de duplicação, leito natural, duplicada)

Fonte dos dados básicos: MT/SPNT

A malha ferroviária georreferenciada tem como arquivos básicos os de caracterização dos trechos e das estações ferroviárias, oriundos do estudo do PNLT. A esses arquivos agregam-se os dados das declarações de rede das concessionárias à ANTT, principalmente no tocante aos terminais ferroviários de recepção e expedição de cargas e suas características. As novas linhas ferroviárias planejadas e em construção foram obtidas da VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Os atributos dos trechos e das estações ferroviárias estão dispostos nas Tabelas 2.8 e 2.9, respectivamente. Para fins de compatibilização com os dados da declaração de rede das concessionárias (ANTT), os códigos das estações onde há terminais ferroviários foram também georreferenciados no sistema de codificação de três caracteres (prefixo), utilizado nas declarações de rede Tabelas 2.10; sistema este que difere da codificação adotada pelo estudo do PNLT para estações. Cabe ainda

destacar que há um arquivo de estações georreferenciadas pela ANTT que se encontra incompleto, servindo apenas para as estações da malha da região Nordeste (tblestacaoferroviaria.kmz.point.dbd). A disposição geográfica das estações terminais é mostrada na Figura 2.4.

Tabela 2.8- Variáveis dos trechos malha ferroviária georreferenciados

Nome do campo	Descrição
COD_PNV	Código do Plano Nacional de Viação da ferrovia
FERROVIA	Nome da ferrovia
OPERACAO	Data de início da operação
BITOLATIPO	Tipo da bitola (mista, larga)
PRODUTOS	Principais produtos transportados pela ferrovia
FERROSIGLA	Sigla da ferrovia
BITOLA_ext	Extensão da bitola (m)
OBSERVACAO	Informação relevante
EXTENSAOKM	Comprimento do segmento (km)
PNVCOIN	Código Plano Nacional de Viação coincidente
Operadora	Operadora responsável pelo segmento
CODPNVSIMP	Código Plano Nacional de Viação simples
Situacao	Situação da ferrovia (existente, planejada, em construção)
Modal	Modalidade de transporte

Fonte dos dados básicos: MT/SPNT/PNLT. TO Logistica\Relat\RPFA 05 Bases de Dados Georreferenciados\ Tabela descritora dados malhas.

Tabela 2.9- Variáveis das estações ferroviárias georreferenciadas

Nome do campo	Descrição
ANTRESP	Diretoria responsável pela estação antes do processo de desestatização nacional
ESTACAO	Nome da estação ferroviária
FERROVIA	Nome da ferrovia a que pertence a estação ferroviária
FERRO_PROX	Nome da ferrovia quando há conexão ou proximidade com a estação ferroviária
COD_MUNI	Código conector municipal composto segundo padrão adotado pelo IBGE
NOME_MUNI	Nome do município
UF	Unidade da Federação
COD_PNV	Código Plano Nacional de Viação da ferrovia
OPERADORA	Empresa responsável pela estação ferroviária
CODPNVSIMP	Código Plano Nacional de Viação simples
CODESTFER	Código da estação ferroviária

Fonte dos dados básicos: MT/SPNT/PNLT

Tabela 2.10- Variáveis das estações ferroviárias terminais georreferenciadas

Nome do campo	Descrição
ferrovia	sigla da ferrovia
linha	linha da concessão
seq	sequencial da estação na linha
Estacao	nome da estação
no_estacao	nome da estação (caps)
prefixo	prefixo da estação (3 letras)
km	quilômetro da estação na linha
municipio	código do município de localização
long	longitude da estação
lat	latitude da estação

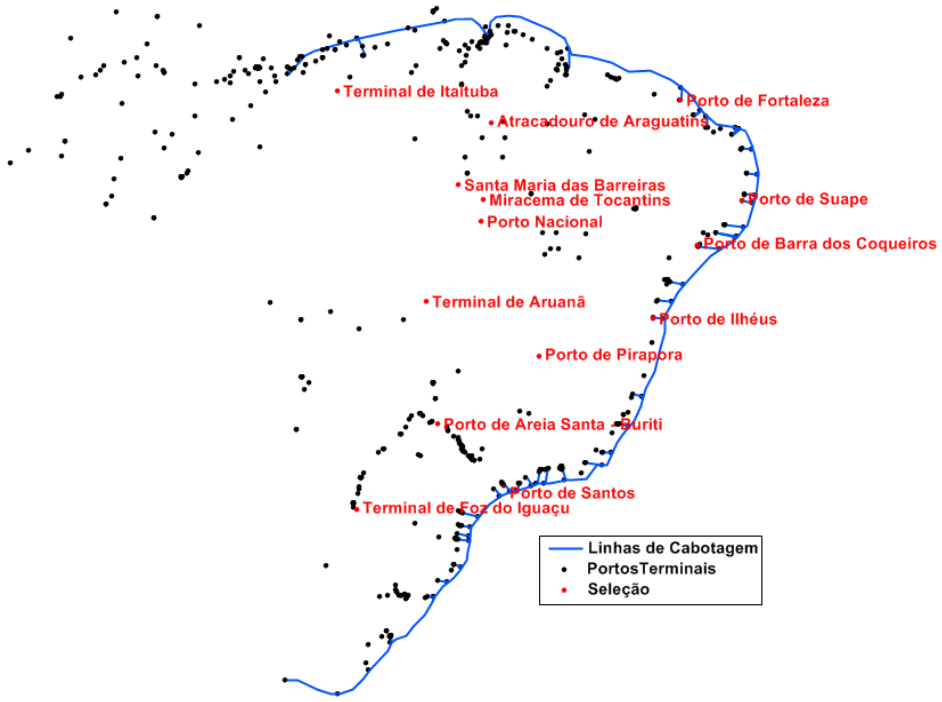
Fonte dos dados básicos: MT/SPNT; ANTT – Declaração de rede 2015; SFB/RFFSA.

Figura 2.4- Disposição geográfica das estações ferroviárias com terminais

Fonte dos dados básicos: MT; ANTT; RFFSA.

O sistema de cabotagem na costa atlântica brasileira tem como arquivos básicos os de caracterização dos portos, e os de trechos dos portos à linha de navegação costeira e os trechos oceânicos entre esses segmentos, com a distância entre esses pontos. Os atributos dos portos incluem o código, o tipo (fluvial ou marítimo), a jurisdição, e o endereço. A esses selecionados desse arquivo serão agregados os atributos de movimentação dos terminais portuários, principalmente no tocante aos produtos movimentados, e capacidade dos terminais. A Figura 2.5 apresenta a configuração geográfica das linhas de cabotagem e a localização dos portos, com destaque para alguns portos ou terminais.

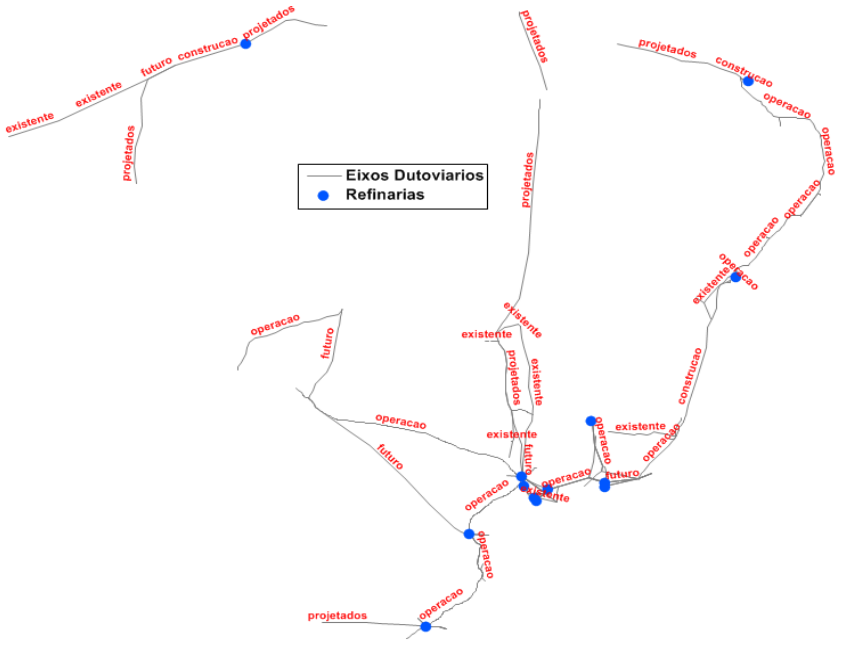
Figura 2.5- Linhas de cabotagem, portos e terminais marítimos e fluviais



Fonte dos dados básicos: MT/SPNT

Já sistema dutoviário inclui os trechos em operação, em construção e planejados de oleodutos, gasodutos e minerodutos. Na camada de pontos das refinarias, também são incluídas as instalações de refino de lubrificantes. A já inaugurada Refinaria Abreu e Lima (RNEST), em Suape/PE, será adicionada às plantas existentes.

Figura 2.5- Rede dutoviária e refinarias



Fonte dos dados básicos: MT/SPNT

As bases de dados geográficas contêm os contornos dos vários níveis de divisão política do território nacional (fronteiras; estados; e municípios), além das divisões mesorregionais e microrregionais adotadas pelo IBGE. Incluem-se ainda a camada de pontos das sedes dos municípios, usada como centroide das zonas de tráfego selecionadas. No caso do Tocantins, há que se destacar também as bases geográficas disponibilizadas pela Secretaria de Planejamento do Estado.[27] Dentre estas, as de maior interesse para este estudo, já identificadas no Relatório Estudos Socioeconômicos Relevantes, são as de potencialidade de uso da terra, cobertura e uso da terra, e de área de preservação. Por já serem de pleno conhecimento do Estado, não se apresentam as descrições detalhadas dessas bases.

Tabela 2.11- Lista das bases de dados geográficas

Descrição	Tipo de camada	Fonte
Sedes Municipais	Pontos	IBGE
Municípios	Polígonos	IBGE
Microrregiões	Polígonos	IBGE
Mesorregiões	Polígonos	IBGE
Estados	Polígonos	IBGE
Capitais	Pontos	IBGE
Regiões	Polígonos	IBGE
Brasil	Polígonos	IBGE
Áreas de proteção	Polígonos	SEPLAN/TO
Uso da terra	Polígonos	SEPLAN/TO
Potencialidade de uso da terra	Polígonos	SEPLAN/TO

2.4- Bases de Dados de Tráfego

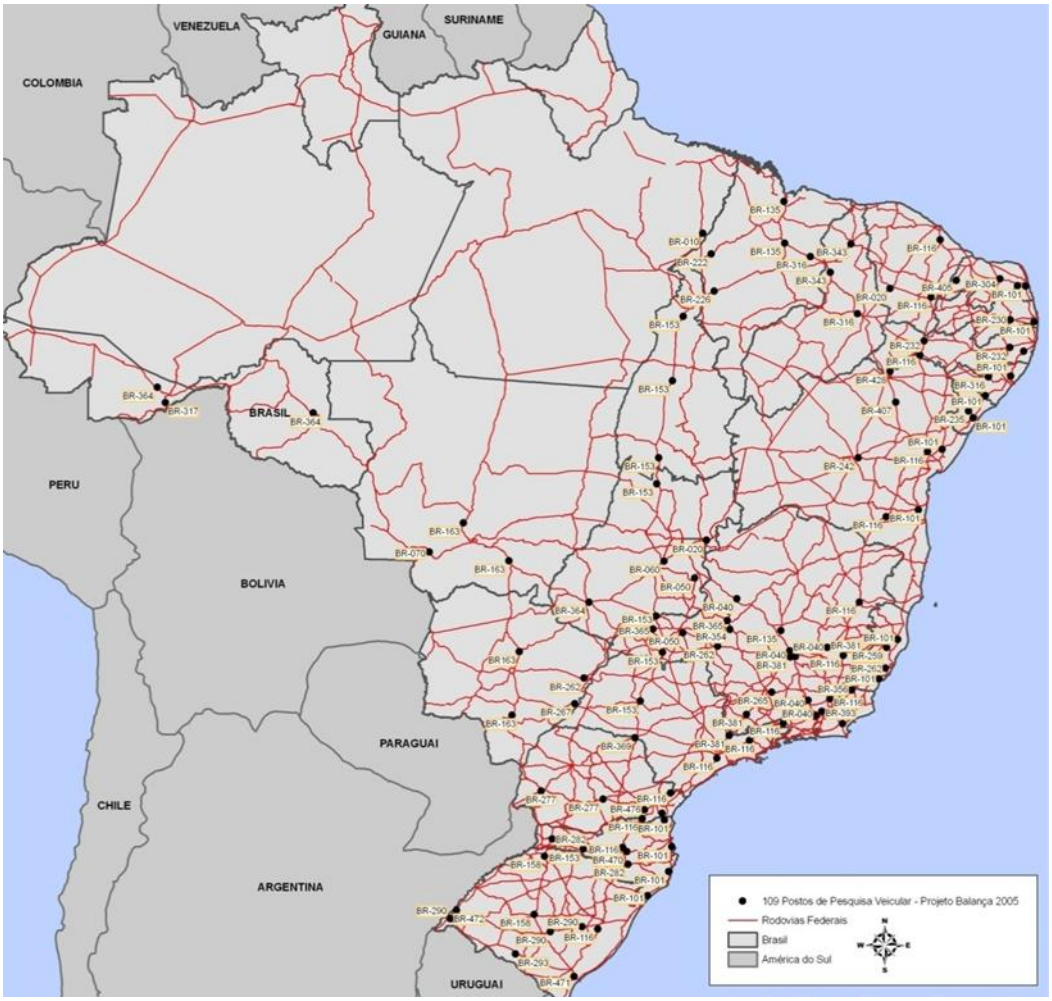
A formação do Plano Nacional de Contagem de Tráfego - PNCT ocorreu de forma lenta e gradativa, até chegar a sua constituição atual. O PNCT teve início em 1975 na Reunião de Técnicos de Trânsito, com o “Programa de Contagem Sistemática de Trânsito”, implantado nos estados do RJ, SP, MG. Em 1976 esse programa evoluiu para o “Plano Piloto de Contagem Sistemática de Trânsito”. Com o sucesso do plano piloto e, verificada a eficiência dos aparelhos contadores, o DNIT expandiu o programa de contagens, empregando a mesma metodologia já testada e aprovada. Assim, em 1977 teve início o Plano Nacional de Contagem de Trânsito (PNCT) com 120 postos permanentes. Em 1989 o PNCT tinha implantado 235 permanentes, evoluindo para 266 em 1997 e em 1998 para 285 postos. Entre 1999 e 2001, os Postos de Monitoramento de Tráfego na Rede Rodoviária Federal sob jurisdição do DNIT já coletavam dados relativos ao volume de tráfego, às velocidades operacionais dos veículos e às cargas por eixo para os veículos de carga e de transporte coletivo. Esses dados, associados às características físicas dos trechos rodoviários objeto dos levantamentos, fornecem valiosas informações para que melhor sejam conhecidos os aspectos operacionais do tráfego nos principais eixos de transporte do país, subsidiando os estudos voltados para a definição das políticas de construção, manutenção e administração de rodovias, vinculadas a uma política multimodal de transportes. Existiam, no total 100 (cem) Postos de Monitoramento, entre planejados e em operação, com o objetivo de se coletar dados nos trechos mais representativos da

[27] Seplan.to.gov.br/Portal/governo/geo/bases-vetoriais

Rede Rodoviária Federal.[28] Em 2001 o PNCT foi interrompido por contingenciamentos orçamentários. A retomada do planejamento de transportes, com a execução das pesquisas de tráfego realizadas para o Plano Diretor Nacional Estratégico de Pesagem – PDNEP, em 2005 (Semana Nacional de Contagem de Tráfego), e para o Plano de Investimento em Transportes para os Eixos Rodoviários de Escoamento de Soja – Operação Safra, realizado em 2006. Tais pesquisas também foram utilizadas no desenvolvimento da primeira versão do PNLT.

As pesquisas de 2005 foram do tipo: volumétrica e classificatória, e de origem/destino. A primeira objetivou a identificação do tráfego ao longo dos corredores durante sete dias ininterruptamente, para cada sentido do tráfego. Foram contados nas pesquisas volumétricas e classificatórias aproximadamente 5 milhões de veículos nos 109 postos de coleta de tráfego. Já a pesquisa de origem e destino buscou, na amostragem, a identificação das principais rotas que se utilizam dos corredores, propiciando a caracterização dos veículos, das viagens, do tipo de carga, além de outros dados de interesse à modelagem do tráfego. Essas pesquisas ocorreram durante 12 horas diárias no período da 6 às 18h, com mais de 400 mil entrevistas aplicadas. A Figura 2.6 ilustra a localização dos postos da pesquisa rodoviária de 2005.

Figura 2.6- Postos da Semana Nacional de Contagem de Tráfego - 2005



Fonte: MT/DNIT, 2012

[28] Conforme http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/contagem-de-trafego.

No Plano de Investimento em Transportes para os Eixos Rodoviários de Escoamento da Soja (Operação Safra) foram considerados os principais corredores de escoamento de grãos, em especial da soja. O projeto teve como principal subsídio uma pesquisa de campo para identificação de fluxo de veículos no modal rodoviário realizada em 20 postos de contagem volumétrica e classificatória, durante sete dias, localizados nos eixos de escoamento dos grãos. Além da contagem volumétrica, utilizada para cálculo de volumes diários, por exemplo, foi efetuada uma pesquisa de origem/destino das viagens, um levantamento completo de dados de demanda de viagens, visando a caracterizar os deslocamentos praticados. A combinação dessas duas pesquisas, adequadamente planejadas, permitiu estimar o fluxo de movimentação de veículos no sistema viário para o período que compreende a safra. A pesquisa de campo ocorreu de 27 de agosto a 2 de setembro de 2006, durante 24 horas em 20 postos, conforme apresentam a Figura 2.7.

Figura 2.7- Operação Safra – Localização dos postos de pesquisa

Fonte: MT/DNIT, 2012.

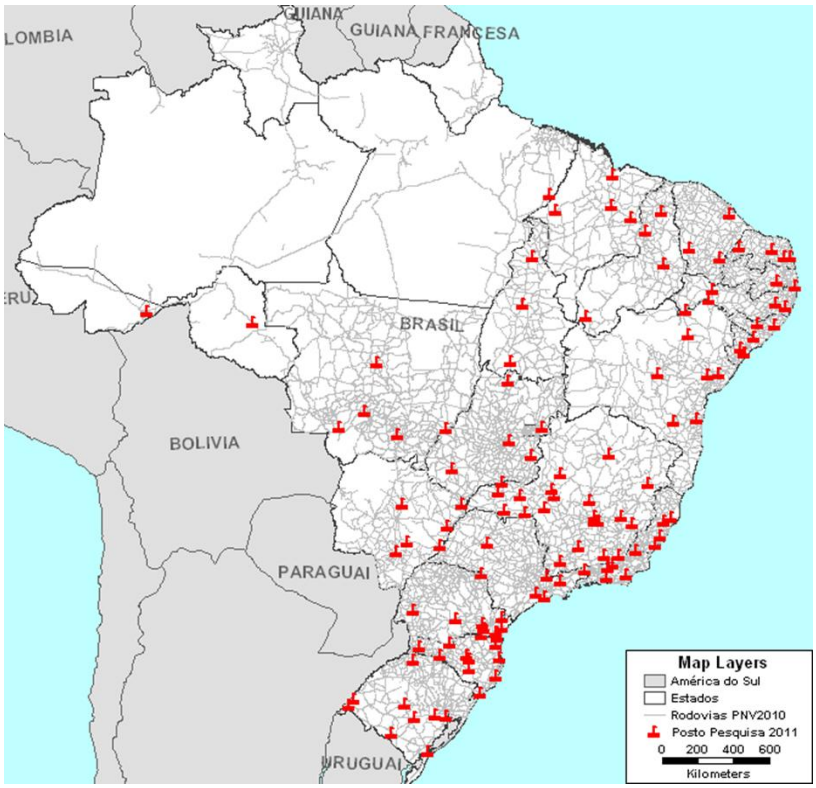
As duas pesquisas de 2005 e 2006 serviram de base para a segunda Semana Nacional de Pesquisa de Tráfego, desenvolvida em 2011, com vistas à atualização das informações da base de dados georreferenciada do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT. Ocorrerão três pesquisas em momentos distintos: a primeira pesquisa e a terceira compostas por 22 postos cada uma; e a segunda pesquisa composta de 120 postos. Dois tipos de pesquisa foram aplicados: Volumétrica

Classificatória, desenvolvida por meio de coleta de dados com formulário e equipamentos de apoio (contadores digitais); e de Origem e Destino, realizada por meio de formulários e coleta de dados em *tablets*. A segunda pesquisa, mais abrangente, transcorreu de 23 a 30 de setembro de 2011, sendo contados e classificados os veículos durante 24 horas, no período de sete dias. Das 06:00 h às 18:00 h foram coletadas informações sobre as origens e os destinos das viagens, com entrevistas realizadas diretamente com os usuários das rodovias. Nessas entrevistas de origem e destino também serão coletadas informações socioeconômicas dos usuários. A Tabela 2.12 apresenta o total de contagens volumétricas classificatórias (CVC) e de entrevistas de origem e destino (O/D) realizadas nas três etapas. A Figura 2.8 mostra a distribuição territorial dos 120 postos de pesquisa da segunda etapa.

Tabela 2.12- Descrição sucinta da base de dados da pesquisa de tráfego de 2011

Pesquisa	CVC (viagens)	O/D (entrevistas)
1ª	1.615.350	125.417
2ª	9.693.913	798.013
3ª	1.669.650	163.091

Figura 2.8- Distribuição territorial dos 120 postos de pesquisa de tráfego em 2011



Fonte: MT/DNIT, 2012.

A pesquisa de tráfego de 2011 nacional permitiram estabelecer três resultados, em períodos distintos do ano, que subsidiaram a estimativa do tráfego médio diário anual de 2011 para os trechos rodoviários pesquisados, além de extrapolações desse indicador para outros trechos onde não ocorreram coletas de campo, através de modelagem de transporte com auxílio do programa TransCAD. Assim, estabeleceu uma radiografia do tráfego rodoviário nacional, cobrindo-se diversos pontos estratégicos, em quase todos os estados da Federação, produzindo estimativas de VMDA para os segmentos da rede rodoviária federal. (MT, 2012)

Uma descrição sucinta da base de dados disponível da pesquisa de 2011 está disposta na Tabela 2.13. A descrição completa dos campos da base de dados está disposta no Anexo 2.

No âmbito do Estado do Tocantins, cabe destacar o estudo para obter dados de tráfego na rede rodoviária estadual, visando à preparação do primeiro plano rodoviário plurianual do Tocantins. Esses serviços incluíram atividades de planejamento e definição de metodologias, execução de levantamentos de campo, instalação e operação de equipamentos de contagem automática de tráfego, tratamento estatístico dos dados. Complementarmente, o estudo contemplou a realização de pesquisas de origem e destino em treze Postos de Fiscalização do DERTINS e de pesquisas de velocidade de veículos, através do método do observador móvel e método das placas.

Os levantamentos de campo cobriram todos os trechos da malha rodoviária do Estado do Tocantins e foram realizados através de duas campanhas de contagem do tráfego. A primeira campanha foi desenvolvida no período de novembro a dezembro de 2008 e a segunda em março de 2009. Visando identificar o comportamento sazonal do tráfego, contou-se com cinco postos permanentes de contagem automática de veículos. Esses postos foram posicionados em trechos representativos nas Residências de Porto Nacional, Araguaína, Guaraí e Dianópolis. Em novembro de 2008, foram iniciadas as contagens do tráfego por intermédio de cinco equipamentos móveis itinerantes, que possibilitaram, no período de doze meses, a obtenção de dados de tráfego referentes a cinco trechos em cada uma das sete Residências do DERTINS. Referidas contagens, executadas nesses postos móveis, permitiram a obtenção de elementos necessários à identificação das variações semanais e diárias características do tráfego nas várias regiões do Estado.

A partir do tratamento estatístico dos dados de tráfego obtidos nos levantamentos de campo e nas contagens automáticas, puderam ser determinados os valores finais dos volumes médios anuais de tráfego (VMDa) em cada trecho da malha rodoviária estudada. Esses levantamentos de tráfego foram atualizados quando, a partir de março de 2010, foram iniciadas as contagens do tráfego por intermédio de quatro equipamentos móveis itinerantes, que possibilitaria, no período de nove meses, a obtenção de dados de tráfego referentes a quatro trechos em cada uma das sete Residências do DERTINS. Foram programados 28 (vinte e oito) postos de contagem móvel, no qual apenas 19 (dezenove) postos foram implantados, devido a interrupção do programa sem a sua devida conclusão, sendo realizadas 21 (vinte e uma) medições de tráfego. Nestes postos as contagens foram realizadas a cada 20 dias.

A partir do tratamento estatístico dos dados de tráfego obtidos nos levantamentos de campo e nas contagens automáticas, puderam ser determinados os valores finais dos

volumes médios anuais de tráfego (VMDa) em cada trecho da malha rodoviária estudada nessa segunda jornada.[29]

Tabela 2.13- Descrição dos blocos de variáveis da pesquisa de tráfego de 2011

Descrição
Variáveis do TransCAD
Variáveis da base de dados do PNLT
Características físicas da rodovia
Pedágios por tipo de veículo
Calibração - parâmetros
Calibração - Custo Generalizado
Calibração - Custo por Distância
Calibração - Campos Auxiliares
Calibração - Volumes de referência
Fase 1, Fluxo Semanal, Veiculos de Passageiros
Fase 1, Fluxo Semanal, Veiculos de Carga
Fase 2, Fluxo Semanal, Veiculos de Passageiros
Fase 2, Fluxo Semanal, Veiculos de Carga
Fase 3, Fluxo Semanal, Veiculos de Passageiros
Fase 3, Fluxo Semanal, Veiculos de Carga
Tabela de Referência do Índice ABCR utilizada
Sazonalidade ABCR Leves Fase 1 (Maio/2011)
Sazonalidade ABCR Pesados Fase 1 (Maio/2011)
Sazonalidade ABCR Leves Fase 1 (Setembro/2011)
Sazonalidade ABCR Pesados Fase 1 (Setembro/2011)
Sazonalidade ABCR Leves Fase 1 (Novembro/2011)
Sazonalidade ABCR Pesados Fase 1 (Novembro/2011)
Fase 1, VMDA 2011, Veiculos de Passageiros
Fase 1, VMDA 2011, Veiculos de carga
Fase 1, VMDA alocado 2011
Fase 2, VMDA 2011, Veiculos de Passageiros
Fase 2, VMDA 2011, Veiculos de carga
Fase 2, VMDA alocado 2011
Fase 3, VMDA 2011, Veiculos de Passageiros
Fase 3, VMDA 2011, Veiculos de carga
Fase 3, VMDA alocado 2011
Percentual de Automóveis
Percentual de Onibus
Percentual de Motos
Percentual de Caminhões Leves
Percentual de Caminhões Articulados
Percentual de Caminhões Bi-Articulados
Fase 2, VMDA 2011, Automóveis
Fase 2, VMDA 2011, Ônibus
Fase 2, VMDA 2011, Motos
Fase 2, VMDA 2011, Caminhões Leves
Fase 2, VMDA 2011, Caminhões Articulados
Fase 2, VMDA 2011, Caminhões Bi-Articulados

Fonte: MT/DNIT, 2012.

[29] Cf. Estudo de Tráfego Rodoviário – Relatório Final 2010 – DERTINS/Divisão de Estudos de Tráfego Rodoviário.

2.5- Bases de Dados Complementares

As bases de dados complementares reúnem elementos relevantes para a oferta de serviços logísticos, agregando as características dos principais pontos considerados relevantes para a caracterização da base de informações da rede multimodal. Esses pontos representam informações sobre o transbordo, processamento e armazenamento de cargas. Alguns destaques são: armazéns convencionais e silos, indústrias esmagadoras de soja, refinarias, usinas de açúcar e álcool, praças de pedágio.

Há ainda um conjunto de dados que descrevem, por exemplo, características das mercadorias importantes do ponto de vista logístico, tais como valor unitário, densidade, tipo de acondicionamento; ou lotes de carga predominantes, por tipo de mercadoria e distância, usados para a conversão de fluxos de mercadorias em fluxos de veículos; ou são ainda tabelas auxiliares de classificação de mercadorias e setores da economia.

Tabela 2.14- Descrição das bases de dados complementares

Nome	Sigla	Fonte	Periodici-dade	Ano mais recente	Nível geográfico minimo	Variáveis destacadas
Armazéns e silos	-	EMBRAPA	-	2009	município	empresa, município, tipo de carga, capacidade, código municipal
Armazéns e silos	-	CONAB	-	2015	município	empresa, município, tipo de carga, capacidade
Refinarias	-	ANP	-	2015	município	nome da refinaria, município
Usinas de acúcar e álcool	-	ANP/IBGE	-	2015	município	nome da usina, município
Praça de pedágio	-	ANTT/ABCR	-	2015	-	rodovia, trecho, codigo PNV, tarifa, sentido
Esmagadoras de soja	-	EMBRAPA	-	2009	município	capacidade, município
Esmagadoras de soja	-	ABIOVE	-	2015	município	capacidade, município
Valor unitário	-	SECEX e IBGE	-	2015	-	valor unitário de produtos
Carregamentos modais	-	diversas	-	-	-	volume de carregamentos por veículo e modal por faixa de distância
Codificação de produtos	-	diversas	-	-	-	códigos de produtos (Prodlist; NBM; NCM)
Codificação de atividades	-	diversas	-	-	-	códigos de atividades (CNAE; IBGE)
Codificação de atividades e produtos	-	diversas	-	-	-	correspondência de códigos de atividades e produtos (CNAE; Prodlist; NCM)

3. Detalhamento da Rede de Transporte Multimodal

O objetivo desta seção é apresentar a configuração da rede multimodal a ser utilizada nas simulações da movimentação dos fluxos de carga do PELT. Essa rede é uma

ferramenta central do modelo de planejamento de transportes detalhado no Relatório 01. Mais especificamente ela permite realizar a alocação das viagens segundo critérios definidos pelo planejador de transportes. A rede representa, de forma matemática, as características das ligações entre os centroides definidos para as diversas modalidades de transporte consideradas. Seu uso permite ao planejador estimar as consequências, em termos de comportamento dos fluxos de transporte, de incluir modificações físicas e/ou operacionais na rede e simular seus impactos. Essas modificações podem ser definidas por investimentos ou por políticas de transporte.

A montagem da rede foi precedida pela definição do zoneamento da área em estudo - tarefa abordada no Relatório 06. Conforme foi ressaltado naquele documento, o zoneamento incorpora a divisão da região em estudo em áreas homogêneas sob o ponto de vista socioeconômico, tendo em consideração a necessidade de detalhamento das análises a serem realizadas.

Em função do zoneamento e dos objetivos do trabalho se definiu o detalhamento da rede. Da mesma forma que o zoneamento, o detalhamento da rede se reduz à medida que aumenta a distância ao Estado do Tocantins. Assim, dentro do Estado, houve a necessidade de se considerar uma desagregação em nível de município para o zoneamento. Como consequência foi necessário, para a rede, considerar uma malha mais detalhada. Já fora do Estado, os trechos e os sistemas de transporte selecionados visam a representar as alternativas de escoamento das cargas que eventualmente demandam trechos do Estado do Tocantins, como também estabelecer a conectividade entre todas as zonas de tráfego estabelecidas. Assim, para a rede do restante do país e suas ligações com o exterior a rede fez uma seleção dos trechos relevantes da rede rodoviária do SNV/DNIT, descrita anteriormente, assim como das demais redes ferroviária, hidroviária e dutoviária.

A rede selecionada é apresentada nas Figura 3.1 e 3.2. Destaca-se, inicialmente, o conjunto de oito subredes, identificadas na legenda por cores específicas. A definição de uma subrede se dá por seus aspectos diferenciados. Assim, uma ligação marítima que inclui a travessia do Canal do Panamá contempla a subrede de trechos marítimos e a subrede representada pelo Canal propriamente. Busca-se com essa divisão melhor representar as características desse segmento, principalmente no tocante a tempos de espera, travessia e tarifas. Da mesma forma, a malha rodoviária é subdividida nas subredes do Tocantins e do resto do país. Já o modal aquaviário é subdividido nas subredes marítima, cabotagem e hidroviária interior.

Já a Figura 3.2 destaca os centroides fora do Tocantins e suas conexões às subredes que servem às respectivas zonas de tráfego através de conectores. Os conectores se dividem entre dois grandes grupos. O primeiro são as ligações dos centroides à rede, ou seja, os acessos de e para os centroides. O segundo consiste das ligações entre as diversas modalidades de transporte. Dentre esses, pode-se mencionar como mais relevantes os seguintes tipos:

- terminais portuários, ligando o modal aquaviário à uma ou mais subredes terrestres, ou ligando algumas das próprias subredes aquaviárias (e.g., cabotagem com marítimo);

- terminais de ligação entre as subredes terrestres ferroviárias, dutoviárias ou rodoviárias.

O roteiro das etapas de montagem da rede multimodal acha-se descrito na Seção 2 do Guia de Referências.

Figura 3.1- Rede multimodal selecionada para o PELT

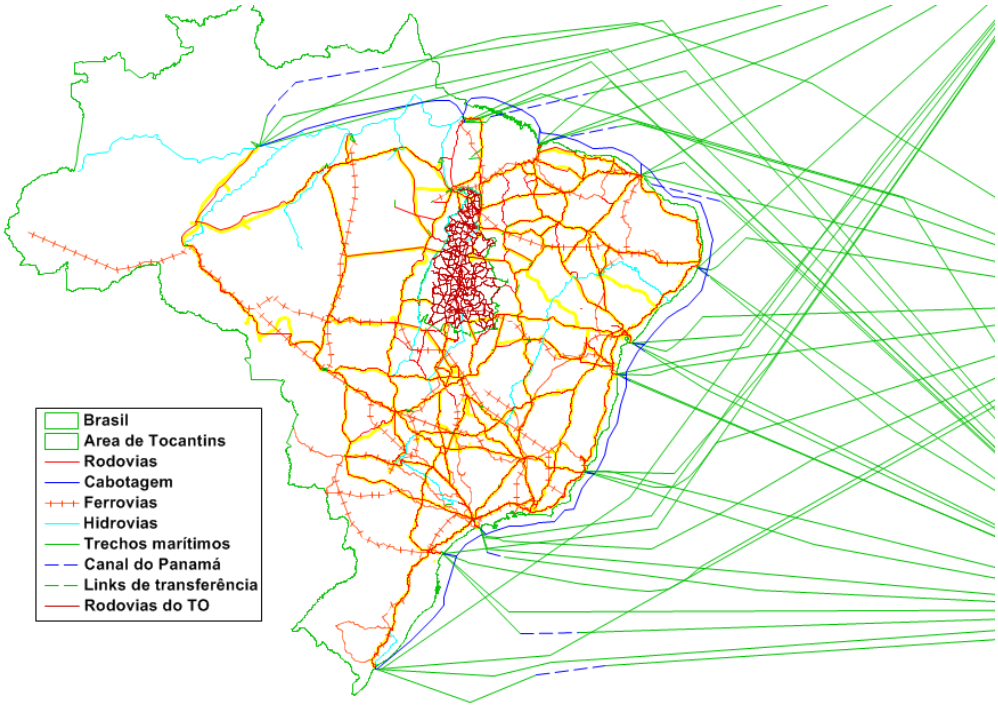
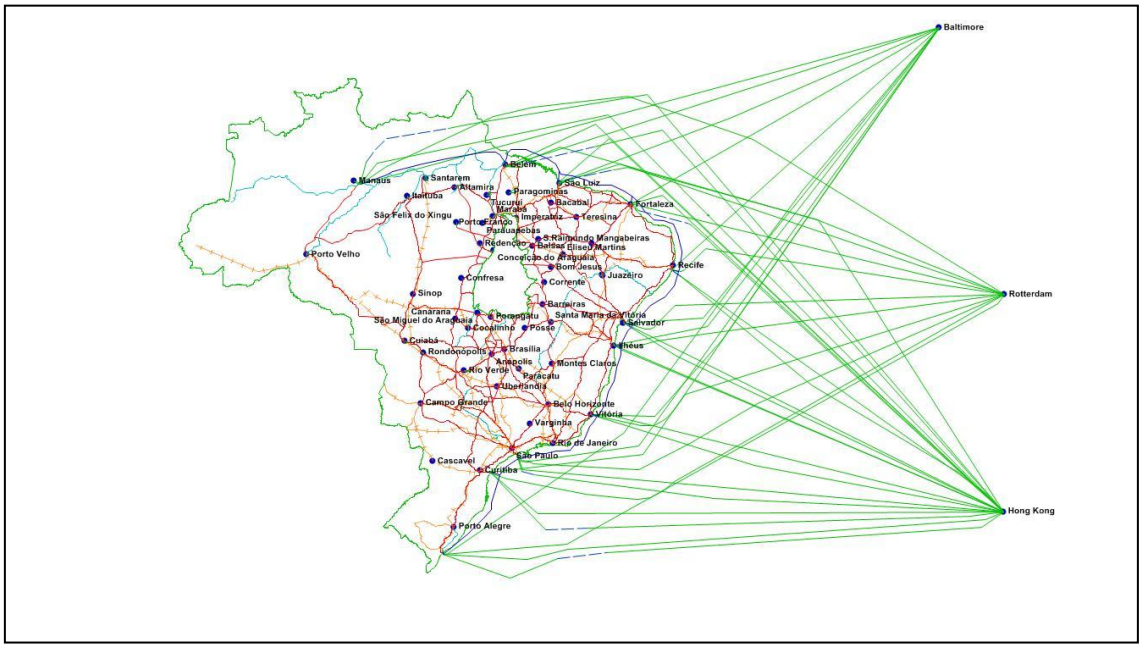


Figura 3.2- Centroides e rede selecionada para o PELT

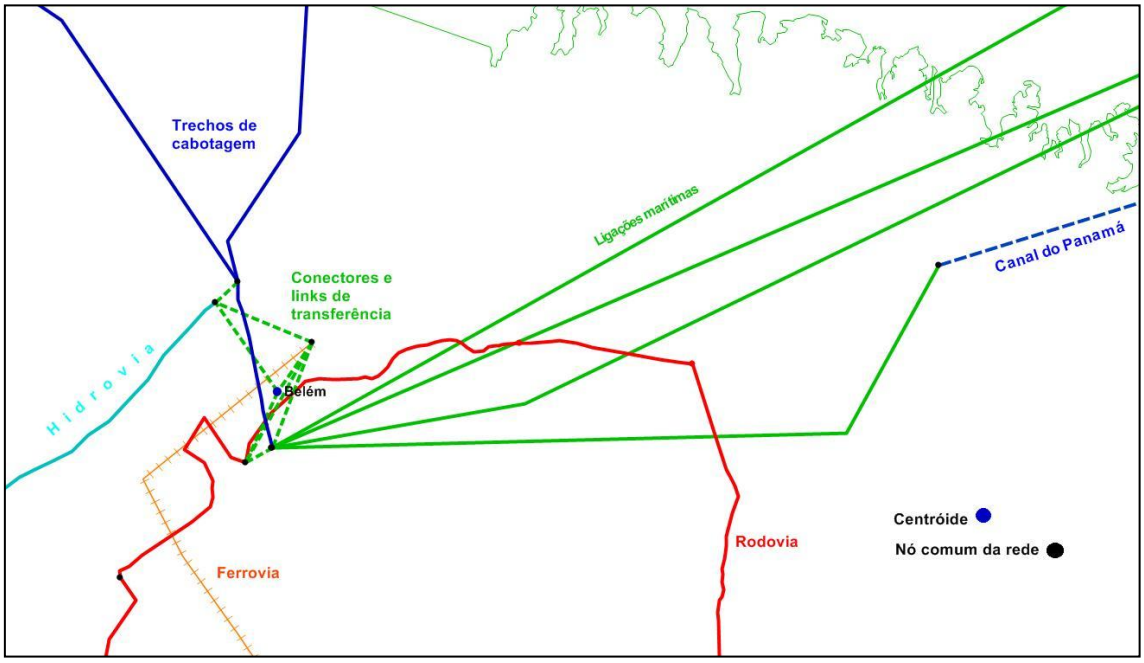


3.1- Detalhamento e verificação da consistência da rede

A Figura 3.3 ilustra o detalhamento dos diversos tipos de link que fazem parte da rede. O exemplo é o aspecto da rede no entorno da cidade de Belém. Todos os links são representados por trechos contínuos. As únicas exceções são o conjunto de

conectores, estes representados por links tracejados na cor verde, e os links representativos do Canal do Panamá, tracejados na cor azul

Figura 3.3- Detalhamento dos tipos de link e nós da rede



As rodovias estão representadas na cor vermelha, os links de cabotagem na cor azul e as hidrovias em azul turquesa. Os links representativos das ferrovias aparecem na cor abóbora, com barras transversais. Os nós são de dois tipos: os centroides, representados por círculos azuis; e os nós comuns, representados por círculos na cor preta.

A maioria das redes básicas utiliza estava disponível em formato *shape*. Dessa forma, para possibilitar sua utilização pelo TransCAD, foi necessária a conversão das informações georreferenciadas para o formato próprio desse programa (*Standard Geografic File ou dbd*). Uma vez procedida à conversão, foram procedidas as análises das informações e correções necessárias.

Dentre as principais análises tem-se a de conectividade da rede, que consistiu na verificação da conexão entre os links e os nós, de modo garantir continuidade na rede e que o modelo de alocação possa escolher o melhor caminho entre dois pontos segundo qualquer critério. A falta de conexão entre dois arcos poderia gerar resultados não representativos das reais possibilidades de fluxos e deslocamentos na rede.

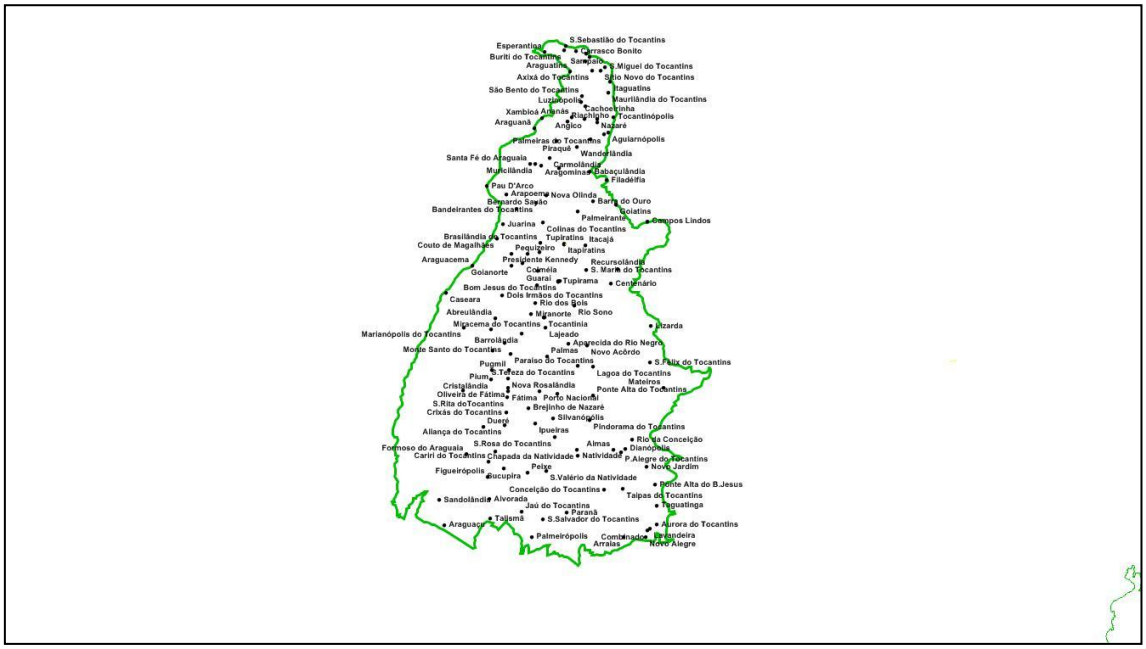
Esta verificação foi realizada tanto para a rede rodoviária do DERTINS quanto para a parte das redes do SNV/DNIT selecionadas para compor o restante da malha viária para este estudo. Essa etapa exigiu a criação de "*networks*" correspondentes a cada um dos dois arquivos. Só com este tipo de arquivo se consegue testar rotas ao longo de uma rede.

Ao cabo dos ajustes de todas as imperfeições na topologia, foram gerados novos "*geographic files*" já depurados e, em consequência, adequados para se constituir nas redes a serem usadas no modelo de alocação.

3.2- Complementação da rede

Nessa etapa deu-se a atribuição de zonas a nós da rede. Conforme abordado no Relatório 06, cada zona de tráfego é representada por um ponto. De modo a fazer com que as viagens de/para este ponto se desloquem na rede é necessário que os pontos representativos das zonas sejam pontos da rede. No nosso caso os pontos representativos de cada cidade já existiam na rede faltando apenas designá-los como centroides, conectá-los da rede com ligações que refletissem a impedância (tempos e/ou custos) que os deslocamentos entre as diversas origens de cada zona estão sujeitos para acessar a rede. Na Figura 3.3, acima, é possível visualizar os pontos designados como centroides externos a Tocantins. A Figura 3.4 contém os centroides do Estado, correspondendo a cada um dos municípios.

Figura 3.4- Centroides do Estado do Tocantins



Por fim, destaca-se a fusão procedida entre as subredes rodoviárias do Tocantins e do SNV/DNIT, visando obter uma rede rodoviária única, bem como às demais subredes. A necessidade dessa fusão deveu-se à necessidade de se ter uma rede única para realizar as alocações dos fluxos de carga. Como as redes têm campos de dados com nomes e formatos não necessariamente idênticos teve-se o cuidado ao juntá-las de informar ao TransCAD quais campos correspondem ao mesmo tipo de informação em cada uma das duas redes.

A estrutura de atributos da rede única deverá incorporar todos os atributos elencados nas bases de dados georreferenciadas descritas na seção 2 deste relatório. Nesse sentido, a chave primária de indexação dos arquivos é, sempre que disponível, o código do PNV dos trechos ou dos pontos (e.g., terminais). Nas bases de dados econômicas, sociais e demográficas, a chave de indexação é sempre o geocódigo do IBGE, que está associado à estrutura de códigos das zonas de tráfego construída para o PELT. Dessa forma, a rede multimodal de transporte está referenciada inequivocamente aos dados econômicos, sociais e demográficos.

Referências do Capítulo IV

CALIPER. TransCAD user's guide. Version 6.0 for use with Microsoft Windows.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Rodoviárias – IPR, 2006.

_____. Plano de investimento em transportes para os eixos rodoviários de escoamento da soja. Brasília, 2006.

_____. Plano Diretor Nacional Estratégico de Pesagem. Brasília, 2006.

_____. Apresentação PNV versão 2010. Disponível em: <www.dnit.gov.br>. Acesso em: 23 jan. 2011.

DERTINS. Estudo de Tráfego Rodoviário – Relatório Final 2010 – Divisão de Estudos de Tráfego Rodoviário

IBGE. Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas. 1990. v. 1, p. 8.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Plano Nacional de Logística e Transportes. Relatório Executivo. Brasília: Secretaria de Política Nacional de Transportes, 2007.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2012. Elaboração de estudos e pesquisas de tráfego rodoviário para atualização das informações da base de dados georreferenciada do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2012. Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT: Relatório Executivo. Brasília/DF.

Capítulo V

Levantamento dos Dados de Comércio

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é analisar as relações de comércio do Estado do Tocantins, tanto internas como interestaduais e internacionais. Conforme salientamos na proposta técnica e no detalhamento do plano de trabalho, a motivação para essa análise tem origem no fato de que o advento da Ferrovia Norte-Sul – FNS, até Goiás, e mais tarde a Ferrovia Oeste-Leste – FIOL e a Hidrovia Araguaia-Tocantins, introduzem descontinuidades significativas nas correntes de comércio que hoje existem. Por outro lado, a plena operação da FNS, quando esta já estiver interligada à malha ferroviária de São Paulo, tenderá a inverter importantes correntes de comércio do País, oferecendo a opção de importação e exportação a partir de Itaqui e/ou cercanias de Belém. Mais ainda, essas correntes de comércio estão fortemente integradas às cadeias de comércio internas ao Estado, seja no sentido da exportação, como no da exportação.[30]

Em termos dos objetivos mais específicos do PELT, a análise dos dados de comércio constitui a base para a elaboração das matrizes de origem e destino, que serão objeto do próximo relatório previsto. Assim, do ponto de vista da demanda por serviços logísticos, pode-se dividir a economia tocantinense em dois grandes grupos de setores. O primeiro reúne os setores competitivos e geradores de excedentes comercializáveis que, por outro lado, também cria demandas por insumos produtivos (e.g., fertilizantes, calcário, sementes, derivados de petróleo, produtos industrializados). Nesse grupo, destacam-se a agricultura (e.g., arroz, milho, soja) e a pecuária, cujos fluxos de produtos podem ainda ser insumos de indústrias localizadas dentro ou fora do Estado.

O segundo grupo agrega setores de fornecimento de produtos acabados para o consumo final de famílias, administração e serviços públicos ou para investimento. Uma parte significativa desses fluxos é de importações interestaduais ou internacionais, sendo canalizados, em grande medida, pelo setor de comércio.

Em geral, os produtos do primeiro grupo permitem a elaboração de matrizes de origem e destino através de levantamentos direto de dados secundários, complementados por estimativas relativamente simples de partes indisponíveis dessas matrizes. Esses produtos podem ser quantificados espacialmente e se distinguem por apresentar características tais como: grandes volumes; produção e/ou consumo concentrados; e relativa homogeneidade.

No segundo grupo, os produtos tipicamente podem ser identificados e localizados geograficamente na etapa de produção, mas que apresentam um padrão de distribuição e consumo muito disperso, e por isso não identificável através de levantamentos secundários. São produtos com volumes menores na etapa de distribuição e menos homogêneos. Naturalmente, essa tipologia polar não atende a

[30] Agradecemos à Federação das Indústrias do Estado do Tocantins – FIETO todo o apoio recebido para o desenvolvimento das pesquisas de campo e, em especial, ao Engenheiro José Roberto Fernandes, Gerente da Unidade de Defesa dos Interesses da Indústria – UNIDEF, pelo grande interesse por este estudo e permanente disponibilidade.

todas as classes de produtos, havendo um bom número com características distintas, com elementos pinçados de cada um dos extremos.

Ademais, para os produtos mais relevantes para o Tocantins, procedem-se análises das cadeias logísticas, segundo o seguinte escopo.

Análise dos dados existentes e seleção dos produtos mais relevantes

- Identificação das regiões relacionadas a cada uma destas cargas;
- Levantamento das quantidades movimentadas por insumo/produto selecionado;
- Identificação das épocas de movimentação de cada insumo/produto selecionado;

Caracterização das respectivas cadeias logísticas, através de pesquisas detalhadas:

- Rotas utilizadas por cada insumo/produto selecionado;
- Descrição dos aspectos físicos das cadeias logísticas para cada insumo/produto selecionado (incluindo modos de transporte, consolidação, armazenamento, manuseio, embalagem, condicionamento e transformação);
- Descrição das cadeias logísticas de cada insumo/produto selecionado, em termos de: tempos associados a cada etapa, confiabilidade, atores envolvidos, processos administrativos, custos.
- Análise das ineficiências das cadeias logísticas atuais;
- De que forma os aspectos regulatórios influenciam os fluxos atuais.

No caso específico deste projeto, busca-se a definição da cadeia de suprimento e distribuição de cada um dos produtos que serão analisados. A cadeia logística compreende as atividades de movimentação e armazenagem ao longo do processo de transformação de insumos em produtos. Independe do setor (produto) o fato de que a cadeia se forma para agregar valor a cada etapa do processo, contribuindo para adicionar margem ao resultado operacional. Diz-se competitiva, a cadeia cuja estratégia operacional gera resultado financeiro superior e sustentável ao longo do ciclo de vida do negócio. Ou seja, ela tanto pode adicionar margem através de vantagens em custo, como pode através da diferenciação do produto aos olhos do cliente que se dispõe a pagar mais por ele, ou excepcionalmente através de ambos.

A busca por vantagens que assegurem melhores margens se dá nas atividades que compõem a cadeia de valor. Só descendo ao nível da atividade consegue-se identificar onde há potencial de melhoria. Essas atividades são: fornecimento de insumos ou matéria-prima, aquisição de transporte, tecnologia e processo de produção, *design* do produto, armazenagem e distribuição. *Design*, por exemplo, para o agronegócio – grãos e carne – estaria associado ao aprimoramento genético, que traz ganhos espetaculares de produtividade, mas que não é o foco da cadeia logística. Nesta, o objetivo é identificar a intensidade da demanda por transporte e armazenagem para dar fluidez à movimentação a custos competitivos.

A análise das cadeias logísticas no PELT-TO corroborará as prioridades na rede viária multimodal com o entendimento de suas principais características, como sazonalidade, tamanho de lotes, modo de transporte, armazenagem, perdas e avarias. À medida que se melhoram as características da rede, oferecendo acesso confiável às áreas produtoras para escoar a safra de grãos, ou acesso às áreas fornecedoras de matéria prima para outras cadeias, os impactos nos custos logísticos são imediatos. Garantia de acesso reduz custos de estoque porque reduz o risco de ruptura no abastecimento.

As decisões de aquisição de matéria prima ou produto final, tais como o tamanho do lote ou a frequência de pedidos, dependem da confiança no processo logístico, que se desenvolve com a consistência do serviço ao longo do tempo. A redução nos estoques de segurança, quando há melhora na qualidade de serviço, afeta imediatamente o custo de carregar estoques. A capacidade de armazenagem também se ajusta às mudanças da rede com economias relevantes para a cadeia, mas em prazo bem mais longo. E a redução das perdas, que é outro ganho imediato nas cadeias agrícolas.

Em suma, a infraestrutura viária impacta o custo e a qualidade da movimentação de mercadorias das cadeias produtivas com redução do custo logístico total: frete, armazenagem, avarias, perdas físicas e perdas de oportunidade. Por fim, os fluxos nas cadeias são puxados pela demanda do produto. Assim, o impacto será tão maior quanto mais alinhada a infraestrutura estiver com as demandas futuras das principais cadeias.

2. Tocantins e o Comércio Interestadual Brasileiro

Inicialmente, apresentam-se os resultados do estudo sobre a balança das operações interestaduais, realizado pelo Ministério da Fazenda, no âmbito dos estudos para a reforma do ICMS. O estudo apresenta dados preliminares sobre transações interestaduais com base em Notas Fiscais Eletrônicas emitidas no ano de 2013. Foram retirados valores extremos acima de R$ 100 milhões para as saídas mensais de um mesmo item da Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM e estabelecimento, bem como os acima de R$ 10 milhões para as devoluções sob os mesmos parâmetros, ainda assim, os valores estão sujeitos a valores fora da curva por preenchimento incorreto do contribuinte ou por terem sido objeto de transação não recorrente que estejam fora desses parâmetros.

Na Tabela 2.1, apresentam-se os dados das vendas e compras líquidas interestaduais de cada estado (vendas do estado menos devoluções de vendas), comparando-se esses valores à estimativa do PIB estadual de 2013. Os resultados destacam as características específicas de cada estado, em termos da intensidade de suas relações de comércio interestadual. Assim, em termos de volume total de entradas e saídas, São Paulo figura na primeira posição pelo tamanho de sua economia, tendo no extremo oposto Amapá e Roraima, principalmente no que se refere a saídas, que são muito reduzidas. O Tocantins tem um movimento total de entradas e saídas de quase R$ 23 bilhões, superior ao PIB estadual, estimado em R$ 21,5 bilhões em 2013, sendo que as entradas superam as saídas em mais de 100%.

Em termos relativos, os valores das entradas e saídas em relação ao PIB estadual revelam amplas variações em torno da média nacional de 38,2%. Por exemplo, estados da região Nordeste e o Distrito Federal são tipicamente mais importadores, enquanto o Amazonas, por conta da Zona Franca de Manaus, é o grande exportador interestadual em termos relativos. O Tocantins apresenta o maior percentual de importação interestadual, relativo ao PIB, dos estados brasileiros: 72%, mais do que o dobro do percentual médio observado para exportações interestaduais.

Cumpre notar que, em termos de comércio exterior, o Tocantins, desde o início dos anos 2000, apresenta valores (e volumes) de exportação amplamente superiores aos de importação, sendo que, em 2014, esses montantes foram respectivamente US$ 860 e 239 milhões. Outro aspecto a ressaltar é em relação ao tamanho do comércio interestadual em relação ao externo. Como para a maioria dos estados brasileiros, os montantes de transações interestaduais, no Tocantins, superam amplamente os

internacionais. Não obstante, o crescimento vertiginoso das exportações internacionais do Estado, que superaram 39% ao ano entre a década de 1990 e 2014, permite vislumbrar uma possibilidade de reversão desse quadro.[31]

Na Tabela 2.2, elencam-se os valores do comércio interestadual do Tocantins, por estado de origem e destino, conforme o sentido do comércio. Em termos das compras do Tocantins, São Paulo é o maior parceiro comercial, respondendo por 24% das importações interestaduais do Estado, sendo seguido de perto pelos estados vizinhos Goiás (20%) e Maranhão (16%). Como os dados estão expressos em termos de valor (e não volume), o comércio com São Paulo, com maior concentração de produtos industrializados, tende a ter maior representatividade em relação aos demais estados.

Tabela 2.1- Comércio interestadual brasileiro por estado em 2013

UF	Saídas	Entradas	PIB	Saídas/ PIB (%)	Entradas/ PIB (%)
SP	610.436	399.312	1.552.584	39,3	25,7
PR	167.064	148.594	282.026	59,2	52,7
MG	166.144	197.647	444.706	37,4	44,4
RJ	145.558	183.984	555.642	26,2	33,1
SC	131.092	107.241	195.354	67,1	54,9
RS	128.697	113.451	305.973	42,1	37,1
AM	76.095	24.797	70.659	107,7	35,1
GO	74.575	81.724	136.564	54,6	59,8
BA	64.131	82.895	184.832	34,7	44,8
ES	50.763	57.925	118.274	42,9	49,0
PE	47.563	64.168	129.306	36,8	49,6
MS	33.356	31.235	60.026	55,6	52,0
MT	27.510	38.946	89.073	30,9	43,7
CE	26.475	47.082	99.323	26,7	47,4
DF	14.584	55.970	188.698	7,7	29,7
MA	14.180	30.728	64.818	21,9	47,4
PA	13.863	43.631	100.290	13,8	43,5
PB	13.211	26.769	42.681	31,0	62,7
RO	9.200	16.080	32.356	28,4	49,7
AL	7.432	15.517	32.558	22,8	47,7
SE	7.420	15.269	30.661	24,2	49,8
TO	7.374	15.530	21.521	34,3	72,2
RN	6.931	21.607	43.576	15,9	49,6
PI	4.512	16.701	28.344	15,9	58,9
AC	590	4.156	10.611	5,6	39,2
AP	401	5.304	11.482	3,5	46,2
RR	131	3.028	8.060	1,6	37,6
Total	**1.849.290**	**1.849.290**	**4.840.000**	**38,2**	**38,2**

* valores em R$ milhões de 2013

Fonte dos dados básicos: Ministério da Fazenda e IBGE. TO Logistica\Relat\RPFA 06 Levantamento dos Dados de Comércio\ Balanca comercial interestadual do TO.xlsx

[31] Uma análise mais detalhada do comércio exterior tocantinense foi apresentada no relatório 02.

Já em relação às vendas interestaduais do Tocantins, São Paulo é de novo o maior parceiro comercial (25%), seguido pelos vizinhos Pará (15%) e Maranhão (10%). Esses resultados certamente corroboram a formulação do modelo gravitacional, muito usado na etapa de distribuição em modelos de quatro etapas, em que o comércio entre duas unidades é diretamente proporcional às suas dimensões econômicas e inversamente proporcional a uma medida de distância entre elas.

Ao contrário das estatísticas de comércio exterior, que disponibilizam um amplo detalhamento de todas as dimensões dessas transações, o universo do comércio interestadual é extremamente carente de dados disponíveis, apesar da disseminada adoção de emissão de notas fiscais eletrônicas. Dessa forma, a obtenção dos volumes transacionados nesse comércio por tipo de mercadoria exige um esforço de estimativa de excedentes estaduais exportáveis e de déficits a serem preenchidos por importações que, subtraídos dos volumes de comércio exterior, devem ser supridos pelo comércio interestadual.

Tabela 2.2- Comércio interestadual do Tocantins por estado de origem ou destino

UF	Compras do TO	% compras	Vendas do TO	% vendas
A C	-	-	2	0,0
A L	20	0,1	24	0,3
A M	377	2,4	12	0,2
A P	1	0,0	47	0,6
B A	591	3,8	215	2,9
C E	178	1,1	313	4,2
D F	671	4,3	272	3,7
ES	193	1,2	166	2,3
GO	3.100	20,0	294	4,0
MA	2.533	16,3	761	10,3
MG	945	6,1	377	5,1
MS	74	0,5	114	1,5
MT	176	1,1	249	3,4
PA	272	1,8	1.128	15,3
PB	27	0,2	76	1,0
PE	97	0,6	268	3,6
PI	53	0,3	206	2,8
PR	639	4,1	135	1,8
R J	421	2,7	483	6,6
R N	16	0,1	221	3,0
R O	20	0,1	8	0,1
R R	-	-	2	0,0
R S	835	5,4	63	0,9
SC	486	3,1	89	1,2
SE	72	0,5	22	0,3
SP	3.730	24,0	1.828	24,8
Total	**15.527**	**100,0**	**7.374**	**100,0**

* valores em R$ milhões de 2013

Fonte dos dados básicos: Ministério da Fazenda. TO Logistica\Relat\RPFA 06 Levantamento dos Dados de Comércio\ Balanca comercial interestadual do TO.xlsx

Conforme proposto no plano de trabalho, as estimativas das principais transações logísticas tocantinenses, incluindo o comércio interestadual, são tratadas no âmbito de cadeias logísticas específicas. Assim, contemplam-se, em seções dedicadas, as cadeias: pecuária, abate e subprodutos; produção e beneficiamento de arroz; soja, farelo, ração animal, óleo e biodiesel; derivados de petróleo, glp, álcool e biodiesel; milho e ração animal; fertilizantes e calcário corretivo; cimento, brita, seixo, areia e construção civil.

De outro lado, há uma grande variedade de produtos, predominantemente adquiridos no comércio interestadual, que têm seus volumes estimados a partir de dados do comércio atacadista e varejista do Tocantins. A próxima seção é dedicada à analise desses fluxos.

3. Análise dos Fluxos de Comércio do Tocantins

Nesta seção, focam-se os produtos que podem ser identificados e localizados geograficamente na etapa de produção, mas que apresentam um padrão de distribuição e consumo muito disperso, e por isso não identificável através de levantamentos secundários. Em função das características da estrutura produtiva do Tocantins, esses produtos são variados e predominantemente adquiridos no comércio interestadual. São produtos comercializados em volumes menores, com intermediação quase integral pelos comércios atacadista e varejista. Esta seção é dedicada à análise desses fluxos.

Parte-se do uso da Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 2.0, em nível de classe, compreendendo um total de 670 atividades. Destas, seleciona-se a seção G de comércio e reparação de veículos, abrangendo as divisões de numeração 45 a 47 (45:Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas; 46:Comércio por Atacado, Exceto Veículos Automotores e Motocicletas; 47:Comércio Varejista), totalizando 97 atividades no nível de classe.

Na expansão para o nível de classe da divisão de veículos automotores, excluem-se as classes de reparação e manutenção de veículos e de representantes comerciais e agentes do comércio, assim como o comércio de veículos usados. O objetivo é capturar os setores que efetivamente representem fluxos de mercadorias na malha relevantes.

3.1- Análise do Setor de Comércio por Segmento

O setor de veículos e de comércio varejista abrange um total de 38 classes distintas. O setor de veículos é essencialmente de varejo e, portanto, incluído nesse grupo. Divide-se em comercialização de automotores, suas peças e acessórios, e no segmento de motocicletas. As demais classes são agrupadas de acordo com sua importância econômica e a homogeneidade de suas características de comércio. Assim, foca-se em agrupar classes que apresentem naturezas de comercialização semelhantes, em termos de predominância do comércio local, interestadual de exportação ou de importação, para o caso do Tocantins. Esse trabalho de agrupamento reduziu o número de classes para 10, basicamente optando por trabalhar com a CNAE no nível de três dígitos, nas classes menos representativas. A Tabela 3.1 resume os indicadores econômicos para o agrupamento alcançado, bem como uma indicação

preliminar da natureza do fluxo de comércio, em relação ao Tocantins: se local (L); de importação (I); ou exportação (E).

Em 2013, o valor total de vendas do varejo, incluindo do setor automotivo, foi de R$ 11,3 bilhões, compatível com o montante encontrado para as compras interestaduais realizadas pelo Tocantins (R$ 15,5 bilhões), apresentado na Tabela 2.2. O valor menor encontrado para o varejo explica-se pelo fato de que muitas vendas são realizadas diretamente do setor atacadista para o consumidor final, bem como pelo fato de que parte das mercadorias vendidas tem sua origem no próprio estado, notadamente nos setores de produtos alimentícios e material de construção.

Outro aspecto relevante diz respeito aos dados da RAIS utilizados nas estimativas. Estes foram obtidos excluindo-se as empresas com RAIS negativa, ou seja, sem empregados. Não obstante, observam-se muitas empresas de pequeno porte que operam apenas com o trabalho dos proprietários e familiares sem vínculo empregatício. Por outro lado, há um conjunto significativo de empresas registradas, mas que não apresentam faturamento. Assim, opta-se por adotar predominantemente as vendas e o número de empregados de cada setor como os determinantes básicos das estimativas de movimentação de mercadorias.

Tabela 3.1- Resultados para os setores automotivo e varejista no Tocantins

CNAE	Setor	Empresas	Vendas	Empregados	Comércio
4511	Veículos Automotores	40	1.117.048.003	1.766	I
4530	Peças e Acessórios para Veículos Automotores	729	637.299.454	2.897	I
4541	Motocicletas, Peças e Acessórios	266	201.470.136	1.083	I
4711 e 2	Predominância de Produtos Alimentícios	2.001	1.944.579.023	8.076	L e I
4713	Mercadorias em Geral (Lojas de departamentos)	59	556.445.235	1.383	I
472	Produtos Alimentícios, Bebidas e Fumo	657	157.351.875	1.631	L e I
473	Combustíveis para Veículos Automotores	267	2.643.126.143	4.009	I
474	Material de Construção	1.221	620.173.970	3.795	L e I
475	Eletrodomésticos, eletrônicos, informática, tecidos	1.129	1.052.059.778	4.913	I
476	Artigos Culturais, Recreativos e Esportivos	428	134.816.641	920	I
477	Produtos Farmacêuticos, Perfumaria e Cosméticos	965	629.387.757	2.817	I
478-4784	Vestuário, Calçados e não Especificados (menos GLP)	1.802	1.326.398.593	5.682	I
4784	Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	279	262.749.143	305	I
	Total Geral	**9.843**	**11.282.905.752**	**39.277**	

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013. Valores de vendas estimados, expressos em reais de 2013.

O setor de comércio atacadista abrange um total de 43 classes distintas. Como no caso do varejo, as classes são agrupadas de acordo com sua importância econômica e a homogeneidade de suas características de comércio. Assim, foca-se em agrupar classes que apresentem naturezas de comercialização semelhantes, em termos de predominância do comércio local, interestadual de exportação ou de importação, para o caso do Tocantins. Esse trabalho de agrupamento reduziu o número para 18 as classes de atacadistas, basicamente trabalhando com a CNAE no nível de três dígitos, nas classes menos representativas. A Tabela 3.2 resume os indicadores econômicos para o agrupamento alcançado, bem como uma indicação preliminar da natureza do fluxo de comércio, em relação ao Tocantins: se local (L); de importação (I); ou exportação (E).

O valor total de vendas do atacado, R$ 8,1 bilhões, é compatível com o montante encontrado para as vendas do varejo e com compras interestaduais realizadas pelo Tocantins em 2013. Observe-se que o setor atacadista tanto realiza vendas para o varejo como diretamente para o consumidor final. Da mesma forma, o valor menor

encontrado para as vendas do atacado explica-se também pelo fato de que parte das mercadorias vendidas tem sua origem no próprio estado, notadamente nos setores de soja, animais vivos e matérias primas agrícolas, cereais e farinhas, alimentícios, hortifrutigranjeiros, carnes, material de construção, e corretivos do solo. Além disso, há importação direta de insumos para transformação, que em princípio figuram nos valores de comércio interestadual ou externo, sem passar pelo setor atacadista ou varejista.

O próximo passo visa delinear uma descrição sucinta da cadeia logística de cada grupo, que pode combinar segmentos do atacado e varejo descritos acima. Nesse sentido, busca-se identificar:

- As regiões relacionadas a cada uma dessas cadeias na produção, suprimento e distribuição;
- Quantidades movimentadas por insumos e produtos (*inbound* e *outbound*);
- Identificação da estacionalidade da movimentação de cada insumo e produto; e
- Os esquemas de suprimento e distribuição.

Tabela 3.2- Resultados para o setor atacadista no Tocantins

CNAE	Setor	Empresas	Vendas	Empregados	Comércio
4622	Soja	3	503.755.930	53	L e E
4623	Animais Vivos, Alim. p/ Animais e Mat.-Primas Agrícolas, Exc. Café e Soja	35	620.498.218	206	L, E e I
4631	Leite e Laticínios	10	23.950.298	90	L, E e I
4632	Cereais e Leguminosas Beneficiados, Farinhas, Amidos e Féculas	39	490.127.808	148	L e I
4633	Hortifrutigranjeiros	29	34.642.492	147	L, E e I
4634	Carnes, Produtos da Carne e Pescado	16	85.394.948	111	L, E e I
4635 e 36	Bebidas e Fumo	29	959.939.187	1.227	I
4637, 4639 e 4691	Produtos Alimentícios em Geral e não espec.	103	734.906.364	1.692	I
4641, 42 e 43	Tecidos, Vestuário e Calçados	38	142.708.599	164	I
4644 a 49	Produtos Farmacêuticos, Cosméticos, Instr. Médicos, Escritório	160	991.233.351	904	I
465	Equipamentos e Produtos de Tecn. de Informação e Comunicação	12	43.749.927	43	I
466	Máquinas, Aparelhos e Equipamentos, Exceto de Tecn. Inform. e Com.	50	323.562.650	257	I
467	Madeira, Ferragens, Ferramentas, Mat. Elétrico e Mat. de Construção	113	544.731.420	885	L e I
4681	Combustíveis Sólidos, Líquidos e Gasosos, Exceto Gás Natural e Glp	24	1.044.223.803	147	I
4682	Gás LiqüEfeito de Petróleo (Glp)	7	574.350.773	67	I
4683	Defensivos Agrícolas, Adubos, Fertilizantes e Corretivos do Solo	28	680.911.246	218	L e I
4684	Produtos Químicos e Petroquímicos, Exceto Agroquímicos	5	108.331.359	7	I
4685 a 4693 exc. 4691	Outros	66	213.946.491	553	I
	Total Geral	767	8.120.964.862	6.919	

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013. Valores de vendas estimados, expressos em reais de 2013.

3.2- Análise das Cadeias pela Via do Comércio

3.2.1- Automotiva

Trata-se de uma cadeia com três segmentos distintos: veículos novos; peças e acessórios; e motocicletas. O segmento de veículos novos é fortemente concentrado espacialmente tanto na produção, como na rede de distribuição. Na distribuição de veículos, a Tabela 3.3 mostra que Palmas, Araguaína e Gurupi, concentram 98,3% do emprego no setor. Já a distribuição de peças e acessórios automotivos, assim como

de motocicletas e suas peças é um pouco mais distribuída espacialmente. Não obstante, empresas de distribuição de peças só ocorrem em 26 municípios e, no caso de motos e suas peças, em 21 municípios dos 139 existentes no Tocantins.

Tabela 3.3- Distribuição municipal do emprego no comércio de veículos e peças

Município	Veículos	Peças e Acessórios	Motos, Peças e Acessórios	Total
Alianca do Tocantins	-	-	1	1
Almas	-	2	1	3
Alvorada	-	10	-	10
Ananas	-	2	4	6
Araguaina	510	979	337	1.826
Araguatins	-	7	40	47
Arapoema	-	1	4	5
Augustinopolis	1	20	7	28
Bandeirantes do Tocantins	-	-	2	2
Colinas do Tocantins	7	50	64	121
Colmeia	-	12	4	16
Cristalandia	-	4	-	4
Dianopolis	-	36	1	37
Divinopolis do Tocantins	-	7	-	7
Formoso do Araguaia	-	14	5	19
Fortaleza do Tabocao	-	9	-	9
Guarai	10	99	23	132
Gurupi	285	433	108	826
Lagoa da Confusao	1	10	1	12
Miranorte	-	18	3	21
Natividade	-	15	-	15
Nova Olinda	-	58	3	61
Palmas	941	657	243	1.841
Paraiso do Tocantins	7	193	74	274
Pedro Afonso	-	25	-	25
Porto Nacional	4	121	87	212
Taguatinga	-	32	-	32
Tocantinopolis	-	22	33	55
Total Geral	**1.766**	**2.897**	**1.083**	**5.746**

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

Da mesma forma, a distribuição espacial da produção de veículos é muito concentrada, havendo atividade significativa em somente 10 zonas de tráfego, das 62 definidas no Relatório 06, quando se toma o Tocantins em nível microrregional. Já no caso da produção de peças e acessórios há maior dispersão espacial; sendo esta ainda mais acentuada no caso da produção de cabines de carrocerias. Nesta última atividade, observam-se ocorrências no Tocantins exatamente onde há a concentração de vendas de veículos: Araguaína, Gurupi e Palmas.

Tabela 3.4- Distribuição do emprego na produção de veículos, peças e carrocerias

Zona	Automóveis e camionetes	Caminhões e Ônibus	Total	Zona	Peças e Acessórios	Zona	Cabines e Carrocerias
Anápolis	1.788	95	1.883	Anápolis	271	Anápolis	947
Belo Horizonte	18.800	-	18.800	Bacabal	5	Araguaína	46
Brasília	53	12	65	Barreiras	9	Bacabal	19
Campo Grande	33	-	33	Belém	18	Barreiras	21
Curitiba	10.145	4.345	14.490	Belo Horizonte	33.411	Belém	194
Fortaleza	537	-	537	Brasília	8	Belo Horizonte	1.175
Imperatriz	-	4	4	Campo Grande	38	Brasília	69
Manaus	128	-	128	Cuiabá	29	Campo Grande	169
Porto Alegre	5.309	2.781	8.090	Curitiba	34.683	Cocalinho	1
Recife	1.079	20	1.099	Formoso do Araguaia	10	Cuiabá	234
Rio de Janeiro	4.278	845	5.123	Fortaleza	1.004	Curitiba	11.833
Rio Verde	2.952	-	2.952	Ilhéus	79	Formoso do Araguaia	6
Salvador	4.395	-	4.395	Juazeiro	2	Fortaleza	643
São Paulo	52.189	20.255	72.444	Manaus	4.811	Gurupi	12
Varginha	-	969	969	Montes Claros	23	Ilhéus	121
Vitória	-	10	10	Palmas	7	Imperatriz	45
Total Geral	101.690	29.336	131.026	Parauapebas	1	Itaituba	2
				Porto Alegre	26.007	Juazeiro	34
				Porto Velho	14	Manaus	113
				Recife	1.129	Marabá	9
				Rio de Janeiro	4.913	Montes Claros	26
				Rio Verde	44	Palmas	32
				Salvador	5.475	Paracatu	18
				São Miguel do Aragua	3	Paragominas	58
				São Paulo	193.954	Picos	13
				Sinop	20	Porto Alegre	20.759
				Uberlândia	158	Porto Velho	260
				Varginha	19.832	Posse	10
				Vitória	179	Recife	1.278
				Total Geral	326.164	Rio de Janeiro	4.595
						Rio Verde	314
						Salvador	933
						São Luís	66
						São Paulo	17.456
						Sinop	116
						Teresina	268
						Uberlândia	310
						Varginha	2.125
						Vitória	647
						Total Geral	65.012

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013. A zona de tráfego de Varginha inclui Juiz de Fora, na Zona da Mata Mineira.

Baseado nesse perfil de produção e distribuição, pode-se delinear um esquema de cadeia automotiva concentrado dos centros produtores para os três polos do Tocantins e, a partir destes, uma distribuição bem mais fracionada de peças e acessórios. Os veículos podem ter um padrão diferenciado possível, na medida em que os próprios adquirentes tipicamente se deslocam para esses centros para conduzi-los.

3.2.2- Produtos alimentícios e mercadorias em geral

Trata-se de uma cadeia dominada no segmento de varejo pelos hiper e supermercados, com predominância de produtos alimentícios, e lojas de departamentos (CNAE 4711 e 12, e 4713, respectivamente). O outro segmento de varejo (CNAE 472, nível de 3 dígitos: padarias, açougues, peixarias, bebidas, hortifrutigranjeiros e produtos alimentícios em geral) engloba a venda produtos

alimentícios, bebidas e fumo, que também apresenta um número expressivo de empresas, porém com volume de vendas significativamente menor.

Pela característica de venda de produtos de primeira necessidade, seria esperada uma ampla distribuição dessa atividade de varejo. No entanto, ao examinar a frequência do emprego por faixa de número de empregados, em cada município, constata-se um número relevante de municípios onde não se encontram essas atividades de varejo. O tamanho da população e a renda certamente limitam o número de municípios atendidos por hiper e supermercados; e há 51 deles sem registro de emprego nesse setor. Não obstante, 32 deles permanecem sem mercados de menor porte. No segmento de lojas de departamentos, 108 dos 139 municípios do Tocantins não registram empregos nesse setor.

Tabela 3.5- Frequência de municípios por faixa de empregados e setor (Tocantins)

	Supermercados	**Mercados**	**Lojas de Depto.**
Faixa	*Freqüência*		
0	51	32	108
0 - 1	8	14	3
1 - 10	44	54	13
10 - 50	27	34	6
50 - 100	3	2	6
100 - 500	3	2	3
500 - 1000	1	1	0
Mais 1000	2	0	0

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

Tomando-se agora o segmento do comércio atacadista predominantemente de produtos alimentícios (CNAE 4622 a 4639), observa-se, inicialmente, um primeiro grupo que atua tipicamente na distribuição da produção local, tanto no Estado como para outros estados e o exterior (e.g., soja, animais vivos e alimentos para animais, leite e laticínios, cereais, carnes). Há, no entanto, alguns que podem incluir atividades de compras interestaduais (laticínios, cereais e farinhas, hortifrutigranjeiros, bebidas e fumo, e produtos alimentícios em geral).

Observando-se a distribuição municipal do emprego no comércio atacadista predominantemente de alimentos, constata-se novamente uma forte concentração da atividade. Com efeito, dos 139 municípios do Tocantins, apenas 22 registram algum emprego nesses setores (Tabela 3.6). Mais ainda, Araguaína, Gurupi e Palmas, concentram 78% desse emprego. O setor atacadista de bebidas, seguido do de alimentos em geral são os destaques setoriais, dividindo quase que igualmente 66% do emprego total.

Tabela 3.6- Distribuição municipal do emprego no comércio atacadista de alimentos

Município	Soja	Animais vivos	Leite e laticínios	Cereais e farinhas	Hortifruti granjeiros	Carnes e pescados	Bebidas	Fumo	Alimentícios não espec.	Alimentos em geral	Total
Alvorada	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Araguaina	-	95	31	12	65	23	205	9	41	329	810
Araguatins	-	-	-	-	4	-	9	-	1	-	14
Augustinopolis	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	3
Brejinho de Nazare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
Campos Lindos	19	-	-	-	-	-	1	-	-	-	20
Cariri do Tocantins	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Colinas do Tocantins	-	19	-	-	-	-	64	-	-	-	83
Colmeia	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Combinado	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	12
Cristalandia	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	7
Dianopolis	-	2	-	-	-	-	45	-	-	3	50
Formoso do Araguaia	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
Fortaleza do Tabocao	-	10	-	-	-	-	-	-	1	-	11
Guarai	9	-	4	-	-	-	41	-	-	2	56
Gurupi	-	21	31	70	10	21	235	-	42	36	466
Lajeado	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
Palmas	2	29	11	3	38	39	506	5	210	624	1.467
Paraiso do Tocantins	-	13	-	43	15	16	5	2	129	92	315
Pedro Afonso	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8
Porto Nacional	11	11	-	3	12	1	5	-	-	-	43
Tocantinopolis	-	-	-	-	-	-	89	-	-	24	113
Total Geral	53	206	90	148	147	111	1.211	16	425	1.122	3.529

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

3.2.3- Material de construção

Tocantins é um estado em franco desenvolvimento e, consequentemente, em construção. Assim, o atacado e o varejo desse setor apresentam números expressivos, com combinação de venda de produtos locais, tais como areia, brita e seixo, tijolos e lajotas, e cimento; e produtos adquiridos de outros estados, sendo os produtos locais de maior volume e menor valor unitário.

A CNAE, no nível de classe, permite a discriminação dos principais segmentos do comércio de material de construção. A Tabela 3.7 revela o alto grau de concentração no atacado de materiais mais especializados, como o elétrico, madeira, e ferragens e ferramentas, com predominância locacional em Palmas.

Tabela 3.7- Distribuição do emprego no comércio atacadista de material de construção

Município	Madeira	Ferragens e Ferramentas	Material Elétrico	Cimento	Não Especificado	Total
Alvorada	1	-	-	-	-	1
Araguaina	-	66	8	6	103	183
Colinas do Tocantins	-	21	-	-	-	21
Dianopolis	-	-	-	-	3	3
Formoso do Araguaia	-	-	-	2	-	2
Guarai	-	-	-	-	15	15
Gurupi	-	29	-	5	36	70
Natividade	-	-	-	-	8	8
Palmas	76	190	18	15	242	541
Paraiso do Tocantins	-	20	-	6	-	26
Total Geral	83	335	26	34	407	885

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

Já no segmento de varejo, o mesmo padrão concentrado se apresenta para lojas especializadas de tintas, material elétrico e vidros. Para lojas de materiais de construção em geral, contudo, apenas 32 municípios contam com alguma atividade formal registrada, conforme se observa da Tabela 3.8. Araguaína, Gurupi e Palmas, novamente concentram 62% do emprego nesse segmento.

Tabela 3.8- Distribuição do emprego no comércio varejista de material de construção

Município	Tintas	Material Elétrico	Vidros	Materiais de Construção em Geral	Total
Alianca do Tocantins	-	-	1	6	7
Alvorada	-	-	-	26	26
Ananas	-	-	-	12	12
Aparecida do Rio Negro	-	-	-	6	6
Araguacema	-	-	-	3	3
Araguacu	-	-	2	17	19
Araguaina	42	23	40	731	836
Araguatins	4	-	3	47	54
Arraias	-	-	-	18	18
Axixa do Tocantins	-	-	-	17	17
Bandeirantes do Tocantins	-	-	-	2	2
Barra do Ouro	-	-	-	1	1
Barrolandia	-	-	-	5	5
Buriti do Tocantins	-	-	-	10	10
Colinas do Tocantins	5	-	11	104	120
Colmeia	-	-	-	15	15
Dianopolis	-	2	5	35	42
Fatima	-	-	-	8	8
Filadelfia	-	-	-	4	4
Formoso do Araguaia	-	3	1	27	31
Guarai	-	8	5	53	66
Gurupi	53	28	31	332	444
Lagoa da Confusao	-	-	-	14	14
Lajeado	-	-	-	11	11
Miracema do Tocantins	-	-	-	36	36
Palmas	91	33	147	793	1.064
Paraiso do Tocantins	9	8	32	241	290
Pedro Afonso	-	26	-	44	70
Porto Nacional	7	2	11	131	151
Sitio Novo do Tocantins	-	-	-	20	20
Taguatinga	-	-	3	6	9
Tocantinopolis	-	-	-	37	37
Total Geral	211	137	295	3.152	3.795

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

A Tabela 3.9 confirma a característica da produção local de materiais de construção nos segmentos de pedra, areia, argila e tijolos (em 33 municípios), bem como cimento em Xambioá. Este, atualmente, tem sua distribuição voltada para o abastecimento da construção da usina de Belo Monte e, segundo relatos, não supre as necessidades de boa parte do Estado. Essa situação, no entanto, pode-se alterar a partir do término das obras civis nessa usina. Essa configuração confirma o padrão de compras interestaduais para produtos que não desse agrupamento.

Tabela 3.9- Distribuição do emprego na produção de material de construção

Município	Extração pedra, areia, argila	Desdobr. madeira	Estr. madeira p/ contr.	Tintas	Tubos e mat. plástico	Vidro plano	Cimento	Produtos cerâmicos uso estrutural	Produtos cerâmicos outros	Cal e gesso	Prod. min. não metálicos	Total
Aguiarnopolis	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
Almas	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Alvorada	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Ananas	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	9
Araguaina	31	17	28	-	-	4	-	223	-	-	3	306
Araguatins	-	-	-	-	-	-	-	24	-	-	-	24
Augustinopolis	-	-	2	-	-	-	-	37	-	-	-	39
Babaculandia	15	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-	37
Bandeirantes do Tocantins	115	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	124
Brejinho de Nazare	21	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	26
Colinas do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	29
Colmeia	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	-	25
Cristalandia	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	100
Dianopolis	19	5	-	-	-	-	-	48	-	-	-	72
Divinopolis do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	51	-	-	-	51
Dois Irmaos do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3
Duere	25	20	-	-	-	-	-	33	-	-	-	78
Filadelfia	23	-	-	-	-	-	-	22	-	5	-	50
Formoso do Araguaia	-	5	-	-	-	-	-	16	-	58	-	79
Guarai	-	-	1	-	-	-	-	66	-	-	-	67
Gurupi	1	-	-	123	-	-	-	55	-	-	-	179
Itacaja	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	19
Itaguatins	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Lagoa da Confusao	34	5	-	-	-	-	-	16	-	-	-	55
Lagoa do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8
Lajeado	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	11
Marianopolis do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	17
Miracema do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-	-	40
Miranorte	-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	-	45
Natividade	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76
Nova Olinda	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-	-	70
Palmas	134	-	4	26	30	40	-	135	-	-	8	377
Palmeiropolis	11	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	28
Paraiso do Tocantins	23	14	-	-	-	-	-	236	-	-	-	273
Pau D Arco	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21
Porto Nacional	14	6	-	-	-	-	-	94	-	-	-	114
Pugmil	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
Santa Rosa do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6
Sao Sebastiao do Tocantins	-	-	-	-	-	-	-	82	-	-	-	82
Silvanopolis	-	-	-	-	-	-	-	-	38	-	-	38
Taguatinga	36	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	63
Tocantinopolis	3	-	-	-	-	-	-	29	-	-	-	32
Tupirama	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Xambioa	52	-	-	-	-	-	189	-	-	-	-	241
Total Geral	758	97	40	149	30	44	189	1.713	38	63	11	3.132

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

3.2.4- Eletrodomésticos, farmacêuticos, vestuário e calçados

Trata-se de um segmento que reúne produtos de varejo com forte presença no Estado ao todo em 50 municípios, embora ainda se observe a concentração usual nas cidades de Araguaína, Gurupi e Palmas. A vinculação a grandes cadeias nacionais em cada um desses ramos também faz que o segmento de atacado seja menos presente. São setores com predominância de produtos oriundos de outras unidades da federação. A Tabela 3.10 apresenta a distribuição do emprego nesses setores por município.

Tabela 3.10- Distribuição municipal do emprego na venda de bens de consumo

Município	Eletrodomésticos	Art. Esportivos	Farmacêuticos	Vestuário e calçados	Total
Abreulandia	-	1	-	-	1
Aguiarnopolis	-	-	-	4	4
Alianca do Tocantins	6	2	3	4	15
Almas	6	-	5	3	14
Alvorada	27	7	13	31	78
Ananas	18	3	6	10	37
Angico	-	-	-	-	-
Aparecida do Rio Negro	10	1	1	1	13
Aragominas	1	39	1	-	41
Araguacema	5	1	6	-	12
Araguacu	6	2	10	30	48
Araguaina	915	124	497	1.363	2.899
Araguana	1	-	2	-	3
Araguatins	22	5	41	72	140
Arraias	-	-	9	-	9
Augustinopolis	93	7	23	40	163
Aurora do Tocantins	-	-	2	-	2
Axixa do Tocantins	5	-	6	5	16
Bandeirantes do Tocantins	4	-	-	1	5
Barrolandia	13	-	10	7	30
Buriti do Tocantins	7	1	2	9	19
Campos Lindos	9	-	3	6	18
Cariri do Tocantins	3	-	5	-	8
Caseara	5	-	1	-	6
Colinas do Tocantins	112	69	99	121	401
Colmeia	20	1	21	18	60
Cristalandia	14	2	6	10	32
Darcinopolis	1	1	2	3	7
Dianopolis	66	13	31	106	216
Divinopolis do Tocantins	9	3	7	21	40
Fatima	7	-	2	1	10
Figueiropolis	7	5	6	2	20
Filadelfia	7	-	7	3	17
Formoso do Araguaia	40	3	30	41	114
Guarai	93	32	61	234	420
Gurupi	459	93	324	719	1.595
Lagoa da Confusao	20	2	3	87	112
Maurilandia do Tocantins	10	-	1	-	11
Miracema do Tocantins	69	6	25	85	185
Miranorte	18	5	21	40	84
Natividade	11	1	11	12	35
Palmas	1.800	346	1.019	1.805	4.970
Palmeiropolis	29	4	9	16	58
Paraiso do Tocantins	322	52	140	337	851
Pedro Afonso	51	16	7	51	125
Peixe	8	1	7	7	23
Porto Nacional	221	24	106	224	575
Presidente Kennedy	7	1	1	18	27
Santa Fe do Araguaia	7	-	3	23	33
Taguatinga	37	10	27	9	83
Total Geral	4913	920	2817	5682	14332

Fonte dos dados básicos: RAIS 2013.

4. Cadeias Logísticas em Destaque

O objetivo desta seção é apresentar, em maior nível de detalhe, as cadeias logísticas mais relevantes para o Tocantins. Essas cadeias reúnem setores competitivos e geradores de excedentes comercializáveis que, por outro lado, também criam demandas por insumos produtivos. Dentre os primeiros, destacam-se a agricultura (e.g., arroz, milho, soja) e a pecuária, cujos fluxos de produtos podem ainda ser insumos de indústrias localizadas dentro ou fora do Estado. Já das cadeias que abastecem tanto a produção do Estado, como o consumo final, são notáveis as de derivados de petróleo, fertilizantes, e calcário.

Para os produtos mais relevantes, as análises das cadeias logísticas, procuram seguir o seguinte escopo, onde relevante.

- Identificação das regiões relacionadas a cada uma destas cargas;
- Levantamento das quantidades movimentadas por insumo/produto selecionado;
- Identificação das épocas de movimentação de cada insumo/produto selecionado;
- Rotas utilizadas por cada insumo/produto selecionado;
- Descrição dos aspectos físicos das cadeias logísticas para cada insumo/produto selecionado (incluindo modos de transporte, consolidação, armazenamento, manuseio, embalagem, condicionamento e transformação);
- Descrição das cadeias logísticas de cada insumo/produto selecionado, em termos de: tempos associados a cada etapa, confiabilidade, atores envolvidos, processos administrativos, custos.
- Análise das ineficiências das cadeias logísticas atuais;
- Avaliação da influência dos aspectos regulatórios nos fluxos atuais.

O conteúdo das seções é resultado de entrevistas com representantes de destaque das cadeias, bem como a revisão de estudos e dados secundários pertinentes. Há ainda uma seção dedicada ao comércio interestadual voltado para a Zona Franca de Manaus, que usa o eixo da BR-153 como ligação para os fluxos de ou para os estados situados ao sul do paralelo 13º S.

4.1- Pecuária, Abate e Subprodutos

Trata-se da principal cadeia de geração de valor do Tocantins, tendo em vista seu tamanho, sua inserção e integração no Estado. Está integrada, à montante, à cadeia agrícola (milho, soja e pasto), pecuária, de fabricação de rações animais; e à jusante à cadeia de fabricação de produtos da carne, couro, geleia bovina, e ao consumo final – todas essas etapas predominantemente no Estado ou gerando exportações interestaduais ou internacionais. Segundo a Pesquisa Pecuária Municipal, do IBGE, em 2013 o Tocantins abateu 1,2 milhão de reses, propiciando vendas estimadas em mais de R$ 2 bilhões. Há, no entanto, um grande potencial a ser explorado nessa cadeia, em função dos recursos naturais disponíveis no Estado e na possibilidade de intensificação da atividade pecuária. Com efeito, o Tocantins ocupa a décima posição dentre os estados brasileiros com expressão nesse segmento. Em nível nacional, foram abatidos 34,4 milhões de reses, com peso total de carcaça de 8,2 milhões de toneladas. Cerca de 83% desse volume é destinado ao mercado interno, e 17% para exportação entre carne in natura, industrializada e miúdos.

Tabela 4.1- Produção e vendas de carnes de bovinos frescas ou refrigeradas

Unidades da Federação	Número de infor-macões	Produção		Vendas	
		Quantidade	Valor (1000 R$)	Quantidade	Valor (1000 R$)
Total	**359**	**7 113 302**	**38 633 876**	**6 799 200**	**36 165 881**
Mato Grosso	29	1579 675	5 836 250	1570 197	5 574 225
São Paulo	55	1139 656	8 225 381	1113 188	8 038 132
Mato Grosso do Sul	36	1075 437	5 143 213	1043 754	4 872 809
Pará	22	679 366	3 340 812	666 012	3 243 543
Goiás	26	628 149	3 590 107	577 811	3 126 445
Minas Gerais	42	626 547	3 651506	481350	2 811487
Rondônia	14	478 147	2 480 466	476 188	2 466 648
Rio Grande do Sul	46	222 044	1735 673	220 164	1727 143
Paraná	25	196 102	1459 040	197 487	1456 894
Tocantins	7	184 093	1325 884	160 835	1128 161
Acre	6	91553	395 601	91553	395 601
Bahia	11	78 538	390 937	73 017	351246
Espírito Santo	7	53 537	497 957	52 966	491911
Santa Catarina	17	52 324	328 769	51650	326 196
Rio Grande do Norte	4	10 309	120 487	5 403	44 144
Rio de Janeiro	4	2 316	23 458	2 223	23 057
Outras	8	15 509	88 335	15 402	88 241

Fonte dos dados básicos: IBGE Pesquisa Industrial Anual - Produto 2013. Nota: as carnes bovinas congeladas possuem outra classificação e se somam aos valores acima. Quantidade em toneladas.

Dentre as principais empresas do setor está a Cooperativa dos Produtores de Carne de Gurupi – Cooperfrigu, situada em Gurupi.[32] Esta abate cerca de 17 mil cabeças por mês, sendo 30% para exportação e 70%, consumo interno. O gado é fornecido por produtores locais e pelo confinamento próprio, que tem capacidade estática para 15 mil cabeças. Admitindo-se 250 dias/ano, o gado confinado representa 29,4% do abate anual, que linearizado dá 240 cabeças dia.

Na cadeia de carne, o gado para abate é o insumo do frigorifico. O gado é adquirido de produtores locais no próprio estado (TO), ou dos estados vizinhos (MT, GO, PI,PA). O gado para abate é transportado em pé (vivo) em veículos especializados, conhecidos como 'gaiola', cuja capacidade pode chegar a 50 cabeças, mas sendo em média de 25 cabeças/gaiola. O fluxo rodoviário de 'gaiolas' na malha estadual pode ser estimado a partir das áreas de pastagens (origem) e da localização e capacidade dos frigoríficos (destino).

As reses são abatidas em até 24 h após o desembarque. Estima-se um fluxo de 33 gaiolas/dia para o frigorifico, predominando distâncias curtas e médias de viagem, típicas para o uso do transporte rodoviário. No caso desse frigorifico, o abastecimento está organizado através de uma cooperativa local que agrega mais de 60 veículos, sendo o uso de veículos extras uma possibilidade. O peso unitário médio 442 kg/ cabeça (peso vivo) é estimado (ver item seguinte). No entanto, não é somatório do

[32] Registramos a entrevista com o Sr. Oswaldo Stival Júnior, presidente da Cooperfrigu e do Sindicato das Indústrias Frigoríficas do Tocantins, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

peso dos animais vivos que limita a lotação nas 'gaiolas', mas o número de cabeças, ou seja, o espaço para as reses.

Atualmente, os frigoríficos do Estado produzem carne para o consumo à taxa de 960 t/dia. Admitindo-se que o rendimento da carcaça seja 51,8% (ABIEC, 2011) do peso vivo e que o aproveitamento dos cortes seja 78,1% (UFSM) da carcaça, a média de peso vivo do boi abatido em frigorifico, no Tocantins, é 442kg (29,5@) e da carcaça 229kg (15,3@).

Tabela 4.2- Características técnicas do abate de bovinos no Tocantins

	Tocantins			
2013	Informantes (máx. trim.)	Animais abatidos (Cabeças)	Peso total das carcaças (t)	Rendimento (kg/carcaça)
Bois	14	593.929	162.968	274,4
Vacas	15	587.225	108.324	184,5
Novilhos	-	-	-	
Novilhas	5	14.026	2.101	149,8
Total	15	1.195.180	273.393	228,7

Fonte: IBGE - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2013

Os pedidos para exportação são colocados com 30 dias de antecedência pelo comprador, no caso da Cooperfrigu. O abastecimento da linha de abate é planejado com uma semana de antecipação. É um horizonte curto para os compromissos assumidos, pois o estoque vivo não é assegurado com antecedência. Na média, o abate anual desse frigorífico representa 2,55% do rebanho de Tocantins, que tem hoje oito milhões de cabeças. Não é proporção elevada considerando todo o estado como fornecedor, mas não é uma situação realista. De fato, não é uma hipótese de fornecimento que seja consistente com distâncias de fornecimento que crescem e limitam a oferta, inibindo planos de expansão futuros do frigorifico. No caso, há demanda reprimida de mais de 20%, nas palavras do gestor. A título de comparação, observa-se que o Brasil detém o maior rebanho bovino comercial do mundo, com 215 milhões de cabeças, segundo estimativas da Scot Consultoria. Em 2011, a taxa de desfrute brasileira foi de apenas 19,2%, inferior à dos Estados Unidos e da Austrália, com 38,0% e 30,9%, respectivamente. No caso do Tocantins, tomando o rebanho indicado pelo IBGE de 8,14 milhões de cabeças e considerando o abate indicado na Tabela 4.2 como integramente de reses do Estado, chega-se a uma taxa de desfrute estimada de 14,7%.

Tabela 4.3- Taxa de desfrute do rebanho bovino no Tocantins

2013	Efetivo dos rebanhos - TO (Cabeças)	Animais abatidos (Cabeças)	Taxa de desfrute (%)
Bovino	8.140.580	1.195.180	14,7

Fonte dos dados básicos: IBGE - Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2013

Do volume exportado pela Cooperfrigu, 90% utiliza o Porto de Santos, a 1.632 quilômetros de Gurupi por rodovia. A carne de exportação sai do frigorifico em contêineres refrigerados (*reefers*) para Santos. A estadia no porto é, em média, cinco

dias que representa o tempo de liberação pela Vigiagro (Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional , vinculado à Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA). Do volume exportado, 90% é carne de corte secundário para fins industriais que é congelada (validade média 12 meses). Os outros 10% são de corte primário, resfriado (validade 90 dias). Em termos globais, o Estado exportou 44 mil toneladas, em 2014, angariando receitas de US$ 190 milhões.

Tabela 4.4- Exportações de carnes do Tocantins

Exportações do Tocantins		01/2014 até 12/2014		
Código SH2	Produto	US$ FOB	Peso (t)	Valor unitário (US$/t)
2	Carnes e miudezas	190.442.721	44.096	4.318,8

Fonte: Aliceweb/MDIC

O valor do frete de Gurupi a Santos é R$7.500 por contêiner. Além disso, há o frete para o contêiner *reefer* vazio chegar à Cooperfrigu. Pela tabela do SINDICAM (01/06/2014), o frete de um contêiner vazio Santos-Anápolis é cerca de R$ 4 mil e o de contêiner cheio, R$ 6 mil. O frete de contêiner *reefer* é sempre mais oneroso. A opção de porto de exportação da Cooperfrigu se explica por sua posição mais ao sul relativamente ao grande polo de abate de Araguaína. Este distribui suas cargas de exportação de forma mais dispersa, utilizando também, de forma expressiva, os portos de Barcarena, no Pará, e Pecém, no Ceará. O porto de Itaqui, que seria uma opção natural de menor custo para a exportação desses produtos ainda não dispõe de instalações para armazenagem de contêineres *reefer*.

Tabela 4.5- Exportações de carnes do Tocantins por porto

Porto	US$ FOB	Peso Líquido (kg)	(% Peso)
Belém - PA	3.823.917	1.029.182	2,3
Barcarena - PA	43.228.578	10.152.419	23,0
Pecém - CE	18.867.732	4.345.847	9,9
Santos - SP	94.428.053	22.118.629	50,2
Dionício Cerqueira - SC	6.942.626	1.355.451	3,1
Itajaí - SC	23.040.841	5.067.842	11,5
São Francisco do Sul - SC	110.974	27.001	0,1
Total	**190.442.721**	**44.096.371**	

Fonte: Aliceweb/MDIC

Tocantins registra dez frigoríficos de grande porte, dos quais quatro estão com a operação suspensa. Há ainda cinco frigoríficos de menor porte, bem como matadouros, que abatem reses sob contrato. Há capacidade ociosa no setor em Tocantins e no Brasil como um todo, atualmente. Os seis grandes frigoríficos em operação estão situados em Araguaína (2), Alvorada (1), Gurupi (1), Nova Olinda (1) e Paraíso do Tocantins (1).

Tabela 4.6- Empresas do Tocantins da cadeia da carne

Empresas do Tocantins na cadeia da carne - 2014				
		Número de empresas		Número de
CNAE	Tipo de atividade	Grande porte	Pequeno porte	empregados
1011-2/01	Frigorífico - abate de bovinos	6	5	3743
1011-2/05	Matadouro - abate de reses sob contrato - exceto abate de suínos	-	4	
1012-1/01	Abate de aves	1	3	892
1012-1/03	Frigorífico - abate de suínos	-	1	
1013-9/01	Fabricação de produtos de carne	2	4	116
1013-9/02	Preparação de subprodutos do abate	2	-	

Fonte: no. de empregados (RAIS ano-base 2013)

Tocantins registra cerca de 55 mil pecuaristas. O principal insumo produtivo nessa atividade é a área de pastagem, que no Estado ocupa quase um terço da área geográfica. Estaria, assim, no seu limite de expansão, dada a proporção a observar de áreas de reserva legal e preservação nas propriedades rurais, assim como as áreas de unidades de conservação no Estado. Os demais insumos relevantes para a produção pecuária serão tratados nas cadeias seguintes.

Tabela 4.7- Áreas de pastagens e lavouras do Tocantins

	Lavouras	Pastagens	Total
Total geral (ha)	638.800	8.113.116	8.751.916
Total geral (km2)	6.388,0	81.131,2	87.519,2
% da área Estado	2,3	29,2	31,5

Fonte: IBGE – Censo Agropecuário 2006

Cabe ressaltar a importância destacada por vários agentes no sentido de criar conexão da malha viária com o território do Mato Grosso (projeto da rodovia TO-500). Essa ligação representaria dar acesso aos frigoríficos de Tocantins a fonte de suprimento maior que a local, a curta distância (100 a 200 quilômetros), que viabilizaria planos de expansão da produção local no curto prazo. O gestor alega trabalhar atualmente com capacidade ociosa. Ligação dessa natureza tende também a equilibrar preços regionais do produto.

Outro aspecto estratégico diz respeito às alíquotas de imposto e à pauta de valor do bezerro utilizada para fins de cobrança. A combinação de valor de pauta reduzido e de alíquota de 7% para vendas fora do estado, mencionada na entrevista, torna as 'exportações' mais lucrativas do que a venda em Tocantins, diminuindo a oferta interna. Essa situação prejudica os frigoríficos de Tocantins que não conseguem atender à demanda de abates, atualmente reprimida pela falta de boi em pé.

De fato, os abates de gado bovino no Brasil recuaram de forma significativa no primeiro semestre. Uma das explicações é a menor oferta de gado, o que é um resultado natural do ciclo da pecuária. Entre os anos de 2012 e 2013, os preços do bezerro estavam baixos, desestimulando a criação e acelerando o descarte de vacas para o abate. De fato, há dois anos os abates atingiam recordes. Como consequência do ciclo de descarte de fêmeas, o momento seguinte, já a partir do ano 2014, foi de forte alta dos preços do bezerro. Com isso, a retenção de v acas para a criação de bezerros é estimulada, movimento que acaba reduzindo a oferta de bovinos. A queda dos abates ficou acima das expectativas. Além disso, como os preços do boi magro estão altos, os confinamentos tendem a ser menores, agravando a oferta de boi gordo.

Nesse cenário de menor oferta, o nível de utilização de capacidade dos frigoríficos se reduz e várias unidades ficam inoperantes.

A jusante da cadeia da carne está a indústria do couro. No Tocantins há uma unidade com escala em Colinas do Tocantins. A Curtidora Tocantins é controlada pela indústria de calçados Mariner, que possui unidades produtoras de calçados no município de Franca/SP. A empresa produz cerca de 1.600 peças de couro por dia. A indústria de calçados associada no local foi desativada. Outra indústria de destaque é a de fabricação de gelatina bovina, a Gelnex em Araguaína, para diversas aplicações alimentícias, farmacêuticas e técnicas, atendendo diversas faixas de viscosidade e perfil granulométrico. A extração da gelatina dessa unidade é feita a partir de matérias-primas de bovinos.

4.2- Produção e Beneficiamento de Arroz

Em 2013, o Tocantins dedicou 115 mil hectares à produção de arroz, produzindo cerca de 490 mil toneladas com valor aproximado de R$ 320 milhões. Essa produção representou 4,2% da produção nacional de 11,8 milhões de toneladas. Tocantins é o quarto produtor nacional em volume, com produtividade bem inferior ao maior produtor nacional, o Rio Grande do Sul. Registre-se ainda que a produção brasileira atingiu 10 milhões de toneladas em 1992, e a do Tocantins 417 mil toneladas em 1995. Há um grande potencial para aumento da produção tanto em termos de produtividade (inclusive com cultivares mais adaptados) como pelo aumento da área plantada.[33]

[33] Registramos a entrevista com o Sr. Carlos Augusto Suzana, vice-presidente da Federação das Indústrias do Estado do Tocantins e presidente do Sindicato dos Beneficiadores de Arroz do Estado do Tocantins, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

Tabela 4.8- Produção de arroz no Brasil e no Tocantins em 2013

	Área plantada (Hectares)	Área colhida (Hectares)	Quantidade produzida	Valor da produção (Mil Reais)	Produtividade (t/ha)
Rio Grande do Sul	1.085.648	1.083.863	8.099.357	5.096.657	7,473
Santa Catarina	149.787	149.244	1.020.993	650.038	6,841
Mato Grosso	157.903	157.653	497.283	306.780	3,154
Tocantins	114.941	114.941	489.577	321.030	4,259
Maranhão	410.023	403.668	481.396	341.351	1,193
Pará	91.549	91.549	205.358	130.111	2,243
Paraná	32.790	32.790	175.798	135.706	5,361
Goiás	42.602	42.502	146.643	80.355	3,450
Rondônia	45.616	45.522	125.441	78.798	2,756
Mato Grosso do Sul	15.508	15.508	95.835	60.991	6,180
Piauí	125.232	103.692	90.392	72.823	0,872
Roraima	15.342	15.342	89.069	84.489	5,806
São Paulo	17.507	17.504	67.532	46.770	3,858
Ceará	19.582	19.493	49.268	34.318	2,527
Minas Gerais	21.539	19.292	42.399	28.946	2,198
Sergipe	4.693	4.693	30.891	19.861	6,582
Bahia	10.658	10.658	15.777	10.562	1,480
Acre	11.607	11.117	15.407	9.526	1,386
Pernambuco	2.131	2.077	12.320	11.098	5,932
Alagoas	2.923	2.923	11.984	6.071	4,100
Amazonas	3.436	3.405	8.201	8.292	2,409
Rio Grande do Norte	1.397	1.396	3.490	4.532	2,500
Rio de Janeiro	890	883	3.344	2.345	3,787
Amapá	2.182	2.150	2.390	1.417	1,112
Espírito Santo	798	798	2.212	2.016	2,772
Paraíba	532	484	177	138	0,366
Distrito Federal	5	5	15	10	3,000
Total	2.386.821	2.353.152	11.782.549	7.545.031	5,007

Fonte: IBGE – Produção Agrícola Municipal 2013

Do total produzido no Estado, cerca de 30% (147 mil toneladas) é comercializado em casca diretamente pelos produtores para cerealistas dos estados de Goiás, Bahia e Ceará. Os 70% restantes, que correspondem a 343 mil toneladas, são comercializados com as indústrias de beneficiamento do próprio estado. A produção beneficiada pela indústria é dois terços exportada para a região Nordeste e um terço tem destino o consumo no próprio Estado. A capacidade de beneficiamento do Estado concentra-se em Paraíso do Tocantins e Gurupi (cerca de 60%); havendo unidades menores em Cariri do Tocantins, Guaraí, Lagoa da Confusão e Porto Nacional. Já a produção de arroz em casca é fortemente concentrada em Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia, que reúnem mais de 53% da produção, sendo o restante da produção bem mais disperso. A cultura do arroz ocupa a segunda posição em área plantada (safra de verão), ficando atrás apenas da cultura da soja. Mais de 10 mil estabelecimentos rurais estão envolvidos de forma direta com a cadeia produtiva do arroz no Tocantins, maior parte destes é composta de estabelecimentos de agricultores familiares (Embrapa, 2013).

Tabela 4.9- Emprego por município no beneficiamento de arroz no Tocantins

Município	Empregos
Paraiso do Tocantins	161
Gurupi	112
Porto Nacional	101
Palmas	50
Lagoa da Confusao	22
Peixe	19
Cariri do Tocantins	10
Formoso do Araguaia	7
Guarai	7
Araguaina	6
Araguatins	6
Barrolandia	2
Alvorada	1
Total Geral	**504**

Fonte: RAIS 2013. Nota: código CNAE 1061-9.

O arroz é cultivado em dois ecossistemas (terras altas e várzeas), sendo que na maioria dos municípios (não da produção) do Estado ocorre o cultivo no ecossistema de terras altas, de menor produtividade. O Tocantins é um tradicional produtor do arroz irrigado por inundação, sendo o cultivo restrito às várzeas do vale dos rios Tocantins e Araguaia, que são inundáveis por elevação do lençol freático, acúmulo de águas das chuvas durante a estação chuvosa e bombeamento de águas dos afluentes desses rios. A área cultivada com arroz irrigado por inundação na safra 2012/13 foi de 78,62 mil hectares, concentrada nos municípios de Dueré (5,67 mil ha), Formoso do Araguaia (25 mil ha) e Lagoa da Confusão (35,77 mil ha), que corresponde a 83% do total da área plantada no estado (CONAB, 2013). Na região de Formoso do Araguaia localiza- se o projeto Rio Formoso, implantado entre 1979 a 1982, com uma área de 33 mil hectares em suas três etapas.

No vale da região hidrográfica do Tocantins-Araguaia há expectativa de grande aumento de área irrigada, principalmente por inundação, destacando-se os projetos no Rio Javaés e seus tributários, incluindo-se os projetos Rio Formoso, Lagoa da Confusão e Prodoeste (Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins), em fase de implantação e que tem como meta ampliar de 80 para 300 mil hectares de terras baixas, por meio de obras de infraestrutura (reservatórios e mini barragens nos leitos dos rios) que visam à oferta hídrica regular para os usos múltiplos (Embrapa, 2013). Estudos recentes apontam, somente no vale do Araguaia, mais especificamente à margem leste do rio Javaés, braço menor do rio Araguaia, para a existência de 1.200.000 ha de várzeas tropicais planas, com alto teor de matéria orgânica e em condições de serem usadas para a irrigação e para o cultivo de arroz na estação chuvosa e de outras culturas, na entressafra (TOCANTINS, 2008). Uma vez sistematizadas, por apresentarem inverno seco e com baixa umidade relativa do ar, essas áreas podem ser intensivamente cultivadas durante os doze meses do ano, com a utilização dos distintos métodos de irrigação (Embrapa, 2013).

Os gerentes de indústrias beneficiadoras de arroz no Tocantins estimam que 30% a 35% do arroz produzido no Tocantins apresenta boa qualidade de grãos e é comercializado logo após a colheita, restando somente o arroz de qualidade inferior para ser comercializado ao longo do ano. Esse produto é absorvido pelas indústrias do

Tocantins. Portanto, logo após a colheita, os orizicultores vendem, por pressão das indústrias, o arroz de melhor qualidade. Um reflexo dessa situação é que alguns meses após a safra do ano o arroz embalado como tipo 1 tem qualidade semelhante ao tipo 2 na época da colheita. Essa é uma das justificativas para explicar que, quando se utiliza somente matéria prima do Tocantins, não é possível fazer marcas de primeira linha (Embrapa, 2013).

Existe sazonalidade de oferta de arroz em casca do produtor para a indústria arrozeira no Tocantins, em função da época de plantio (primavera/verão) e colheita a partir de fevereiro/março. Deste último mês até setembro, há grande oferta do produto, que se reduz a partir de outubro, se tornando praticamente inexistente nos meses de dezembro e janeiro.

No Tocantins, foram também criados programas de incentivos fiscais, visando facilitar a comercialização do arroz e torná-lo mais competitivo no mercado externo. Graças aos benefícios concedidos, a comercialização do arroz in natura e beneficiado no estado sofre uma redução de 59% na base de cálculo do ICMS (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO TOCANTINS, 2010). Pelo P r ó - I n d ú s t r i a, criado pela Lei 1.385, de 9 de julho de 2003, o Estado concede um diferencial no recolhimento do ICMS na transformação do arroz “in natura” para beneficiado e, na saída do produto beneficiado para outros estados, o beneficiador recolhe 2% de ICMS. Os benefícios são concedidos mediante a formalização de Termo de Acordo de Regime Especial - TARE com a Secretariada Fazenda do Estado do Tocantins.

O processo de beneficiamento do arroz apresenta de 65% a 75% de grãos polidos (inteiros ou quebrados), 19% a 23% de casca de arroz, 8% a 12% de farelo de arroz, e de 3% a 5% de impurezas do produto (Castro et al., 1999). Há quatro anos, a média de grãos inteiros no Tocantins era em torno de 50%, atualmente está entre 56% a 57%. Para os industriários do arroz, esse índice só não é maior devido a erros no manejo fitotécnico das lavouras e, principalmente, na secagem e armazenagem.

Embora as preferências de consumo de arroz, em termos de tipo de grão, aroma e aparência antes e após o cozimento sejam bastante variadas, usualmente os consumidores têm preferência por um produto uniforme, sem a presença de grãos quebrados e/ou danificados. Desse modo, boas práticas agronômicas na condução das lavouras e uma operação adequada durante a etapa de beneficiamento, geralmente resultam em bons rendimentos de grãos inteiros, e são almejadas por produtores e cerealistas, uma vez que o índice de quebra oriundo de uma lavoura mal conduzida e do processamento dos grãos para consumo afeta o valor do produto no mercado e consiste em fator determinante para aceitabilidade de novas variedades.

Ainda com relação ao consumo de arroz no Tocantins, nos últimos anos é possível observar, conforme informações de gerentes de supermercados, que houve uma migração do consumo de arroz Tipo 2 para o arroz Tipo 1, constituindo o mercado atual em cerca de 80% de arroz comercializado, o que mostra a exigência do consumidor por produto.

Segundo informações da indústria de arroz no Tocantins, os principais defeitos dos grãos do arroz no Tocantins são: grãos picados, com estria e grãos com barriga branca. A melhoria da qualidade do arroz do Tocantins obtida nos últimos anos foi fundamental para a melhoria da competitividade da cadeia produtiva. No entanto, parte do setor industrial tem preocupação em saber se o avanço conseguido foi em virtude do uso de defensivos, principalmente fungicidas, que chega até cinco pulverizações por safra agrícola (Embrapa, 2013).

Outro aspecto relevante para as indústrias diz respeito ao aproveitamento dos subprodutos do arroz. A casca foi um produto bastante procurado para utilização em ração e cama de frango. Essa procura, no entanto, tem-se reduzido em função da obtenção de maior vida útil da cama de frango. Outra destinação para a casca é seu emprego na fabricação de briquetes para alimentar fornos. O farelo é vendido para ração e às vezes misturado com a casca triturada. Os grãos quebrados são vendidos tanto para ração como para fábricas de cerveja.

A deficiência de infraestrutura para armazenar grãos que existe no Brasil, também existe para o arroz em Tocantins. Na falta de depósitos, os custos logísticos aumentam pela necessidade de se escoar a safra rapidamente para evitar perdas, pressionando as margens do negócio. No caso, há uma demanda muito concentrada por transporte em período curto que pressiona fortemente a oferta, aumentando o frete e a escassez. A corrosão das margens é ainda agravada pela baixa produtividade do plantio de arroz no estado – o que não se quer dizer que a ineficiência de escoamento poderia ser compensada pelos ganhos de produtividade.

Nesse contexto, considerando a safra de grãos do Estado, pode-se concluir que a produção de grãos está acima da capacidade estática de armazenagem, o que constitui um importante gargalo para as cadeias produtivas que necessitam de um período de armazenagem, no período de maior oferta (março-setembro), como é o caso do arroz. Vale ressaltar que parte desta estrutura também é utilizada para armazenagem de outras culturas, principalmente soja e milho.

Associada de forma direta à questão da armazenagem, encontra-se também a estrutura de secagem, que é limitada, principalmente no caso do arroz, considerando que a janela de plantio é relativamente estreita (concentra-se no período de 15 de outubro a 15 de novembro). Como o ciclo das cultivares plantadas apresenta pouca variação na duração, isso pode acarretar um volume de produto colhido acima da capacidade operacional de secagem. Esse fato pode estar associado ao uso de temperatura de secagem inadequada para acelerar o processo, o que de certa forma afeta a qualidade de grãos. Outro aspecto levantado foi que no pico da colheita faltam secadores nas áreas de produção de arroz no Tocantins. Por esses motivos chega-se a perder cerca de 20% da produção de arroz nas etapas de secagem e armazenamento (Embrapa, 2013).

4.3- Soja, Farelo, Ração Animal, Óleo e Biodiesel

A soja é principal fonte de proteína para a alimentação animal. Assim, sua produção tem crescido de forma contínua, de forma a atender à demanda de carnes, em função do crescimento da população e da renda mundial. O Departamento de Agricultura Americano – USDA projeta a produção mundial de soja, em 2015, alcançando 311 milhões de toneladas. Tomando como base a demanda mundial de soja, em 1980, de cerca de 80 milhões de toneladas, observa-se uma expansão de 231 milhões de toneladas, ou 2,9 vezes. Nesse período a participação dos EUA na produção mundial cai de 60% para 39%.

Partindo de uma produção menos expressiva, em 1980, de cerca de 15 milhões de toneladas, a produção brasileira deve superar 93 milhões de toneladas, na safra 2014/15. A soja é a principal cultura brasileira, respondendo por 45% da produção brasileira de grãos. Em nível mundial, o País já é o segundo maior produtor, atrás apenas dos Estados Unidos, e o maior exportador.

No Tocantins, a lavoura de soja desponta tanto em termos de área, como de valor da produção, perdendo apenas em quantidade para a cana-de-açúcar. Em termos de evolução, o exuberante desempenho da produção de soja domina o dos demais produtos relevantes nas lavouras temporárias. De fato, partindo da diminuta base de 35 mil toneladas produzidas em 1990, a produção de soja é estimada em 2,43 milhões de toneladas na safra 2014/15, com crescimento de 18% sobre o ano anterior.[34]

A lavoura da soja está presente em 71 municípios do Estado, sendo que os 10 mais produtivos concentram 56% da produção, com destaque para Campos Lindos, que teve 29,7% de sua área territorial dedicada a essa atividade em 2013 (67.800 ha.), representando 12,6% da área plantada do Estado (safra 2012/13).

Tabela 4.10- Lavoura temporária total e de soja – principais municípios em 2013

	Lavoura temporária - área plantada					
Município	Total (ha)	% Total TO	% Área municipal	Soja (ha)	% Área de soja TO	Área municipal (km2)
Campos Lindos	96.120	11,5	29,7	67.800	12,6	3.240
Mateiros	50.380	6,0	5,2	42.000	7,8	9.681
Formoso do Araguaia	59.976	7,2	4,5	32.380	6,0	13.423
Dianópolis	36.125	4,3	11,2	30.000	5,6	3.217
Porto Nacional	34.335	4,1	7,7	27.000	5,0	4.450
Lagoa da Confusão	72.060	8,6	6,8	26.000	4,8	10.565
Alvorada	21.749	2,6	17,9	21.000	3,9	1.212
Santa Rosa do Tocantins	21.775	2,6	12,1	19.500	3,6	1.796
Pedro Afonso	41.690	5,0	20,7	18.000	3,4	2.011
Monte do Carmo	18.975	2,3	5,2	17.000	3,2	3.617
subtotal do grupo	*453.185*	*54,3*	*8,5*	*300.680*	*56,0*	*53.213*
Total do Estado	**834.257**	**100,0**	**3,0**	**536.545**	**100,0**	**277.721**

Dados básicos: Produção Agrícola Municipal – IBGE, 2013.

Em termos de produtividade, o Tocantins vem obtendo ganhos expressivos nos últimos anos, já se aproximando da média nacional nas safras mais recentes. Em 2014/15, espera-se uma produtividade média para o Estado de 2.914 quilos por hectare, tendo como referência uma média nacional de 3.012 kg/ha (CONAB, 2015).

Na cadeia da soja, são destaques os seguintes segmentos (MAPA, 2007):

- Indústrias de insumos agrícolas: terras, fertilizantes, defensivos, sementes, e máquinas, utilizadas na produção agrícola;
- Produção agrícola;
- Compradores da soja em grão ou originadores: na maior parte dos casos integrado ao de esmagamento. Trata-se da coordenação do suprimento de matérias-primas para a indústria esmagadora e para a exportação. Os originadores envolvem as cooperativas, corretores, armazenadores e tradings. As tradings transacionam com produtores e cooperativas, de forma a adquirir matéria-prima e efetuar vendas para o mercado externo, podendo atuar também como prestadoras de serviços para indústrias esmagadoras e cooperativas nas suas vendas internacionais . Os corretores e armazenadores

[34] Estimativa da CONAB em junho 2015. A produção da safra 2012/13, estimada pelo IBGE, foi de 1,56 milhões de toneladas.

que exercem de forma mais expressiva o papel de prestadores de serviços às indústrias esmagadoras e, até mesmo, às tradings, na formação de lotes de matéria-prima para venda, originários do segmento produtivo.

- Indústria esmagadora, refinadoras e produtores de derivados de óleo: no processo de esmagamento da soja, parte do farelo resultante é exportada pelas indústrias, seja por meio das tradings ou pelos departamentos comerciais internos das próprias indústrias. O farelo de soja comercializado domesticamente tem como destino as indústrias de ração. Já o óleo obtido por meio do processo de esmagamento ainda segue as etapas de degomagem, refino ou produção de biodiesel. O óleo que é parcialmente refinado pode ainda ser dirigido à indústria dos derivados do óleo e ser transformado em margarinas, maioneses e gorduras vegetais. Esses produtos mais elaborados, incluindo o óleo de soja refinado, são direcionados principalmente para o mercado interno, por meio de distribuidores atacadistas e varejistas. As indústrias integradas verticalmente apresentam alguns ou todos esses estágios em suas plantas industriais. Esses produtos processados também podem ser direcionados às indústrias de alimentos, química e farmacêutica.
- Distribuidores: são representados pelos segmentos atacadistas e varejistas.
- Consumidores finais: envolvem os consumidores finais de derivados de óleo e carnes no mercado interno, além dos compradores industriais, e nas vendas externas de tradings e indústrias processadoras.

Com a expansão agrícola do Centro-Oeste, diversos investimentos foram realizados por parte das esmagadoras de soja nessa região. Segundo dados da Abiove, atualmente, os estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás respondem por 41% da capacidade nacional de esmagamento de soja, enquanto, em 1989, esse percentual correspondia a apenas 11%. A localização das indústrias é decidida mediante alguns fatores, entre os quais a destinação da produção para o mercado interno ou externo, a disponibilidade e o acesso à matéria-prima, e a localização no que tange à logística de transportes. De forma geral, as indústrias de processamento situam-se perto da matéria-prima, enquanto as indústrias de refino de óleos vegetais se localizam próximas dos grandes centros urbanos. Assim, o estado de São Paulo detém atualmente a maior capacidade de refino e envase de óleos vegetais, enquanto é apenas o quinto no ranking de capacidade de esmagamento.

Granol é a única esmagadora de soja de Tocantins, que estará efetiva em agosto 2015.[35] Granol já produz biodiesel em sua planta de Porto Nacional com o óleo de soja fornecido pelas suas unidades de Goiás e São Paulo. Em agosto, passará a esmagar localmente e produzirá farelo para exportação pelo porto de Itaqui (MA), que já é o principal porto de exportação da soja produzida no Estado. A capacidade de esmagamento da unidade relatada é de até 2.500 toneladas/dia de soja. Admitindo-se um esmagamento de 2.000 t/dia por 330 dias/ano, equivaleria a 600.000 t/ano, ou cerca de 27% da produção estadual de soja na safra 2014/15. A armazenagem inclui 100.000 t de capacidade estática na unidade e 20.000 t em silos em Porto Nacional, situados próximos na margem esquerda do Tocantins. Há ainda 200.000 t de capacidade de armazenagem distribuída no Estado, em São Valério, Marianópolis, e Figueirópolis. Espera-se, inicialmente, a produção 1.600 t/d de farelo e 500m^3/d de óleo de soja, para ser convertido em biodiesel.

Em 2014, Tocantins consumiu 908 mil metros cúbicos de óleo diesel. Entre julho e outubro de 2014 o teor de mistura de biodiesel ao óleo diesel foi de 6% e a partir de

[35] Registramos a entrevista com o Sr. Jordel Machado, gerente da unidade da Granol em Porto Nacional, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

novembro de 2014 passou a ser de 7%, em volume, conforme Lei n° 13.033/2014. Assim, a produção de biodiesel no Estado deve ainda gerar um excedente de cerca de 100.000 t/ano, para abastecimento dos estados do Norte e Nordeste.

O farelo poderá seguir por rodovia para Itaqui; o biodiesel já é carregado em caminhões FOB no portão da unidade. No curto prazo, o transporte do farelo será rodoviário para Itaqui, mas espera-se que a ferrovia consiga viabilizar uma operação mais econômica no médio prazo. Há a possibilidade de carga de retorno de Itaqui com fertilizantes importados, o que torna o frete rodoviário combinado muito competitivo.

Registra-se ainda o problema de limitação de capacidade da ponte rodoviária de Porto Nacional para acesso à margem esquerda do rio Tocantins, fazendo com que os caminhões com mais de 30 toneladas de PBT tenham que usar a ponte em Palmas para cruzar o rio e acessar o terminal ferroviário da Ferrovia Norte-Sul em Porto Nacional ou a BR-153. Soluções alternativas em estudo incluem a travessia do rio Tocantins por balsas, a partir de carregamento na margem direita do rio, em frente à fábrica da Granol.

Em termos de suprimento, a originação com destino ao esmagamento em Porto Nacional deve se concentrar na região centro-sul do Estado. A produção de municípios na região de Campos Lindos deve continuar destinada à exportação.

Em termos de produção de óleos vegetais, registra-se ainda a presença da Tobasa Bioindustrial de Babaçú S/A, localizada em Tocantinópolis. O complexo industrial produz óleo, farinhas amiláceas, sabão de coco, álcool, subprodutos proteicos e, principalmente, carvão ativado.

Em termos da produção e exportação de farelo e óleo de soja, é nítida a ruptura que ocorreu a partir do ano comercial de 1996/1997, quando a Lei Kandir desgravou o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre a exportação dos produtos básicos, incluindo a soja em grãos. Desde então, tornou-se mais vantajoso para as indústrias exportarem soja em grão diretamente, a partir dos estados produtores, ao invés de processar a matéria-prima internamente.

Apesar de ser o segundo maior produtor mundial, o Brasil tem importado soja frequentemente. As razões para tal importação estão vinculadas à proximidade com o Paraguai, o que facilita a busca de soja no país vizinho para processamento principalmente no Paraná. As características tributárias atuais também fomentam a importação de soja. Para uma indústria instalada no Paraná, é mais vantajoso importar soja do Paraguai, processá-la e, depois, exportar o farelo e o óleo, numa operação de draw-back, que percorrer uma distância equivalente e comprar soja, por exemplo, em Mato Grosso do Sul. No caso da compra em outro estado para posterior exportação dos derivados, a indústria enfrenta sérias dificuldades para recuperar os créditos resultantes da incidência do ICMS.

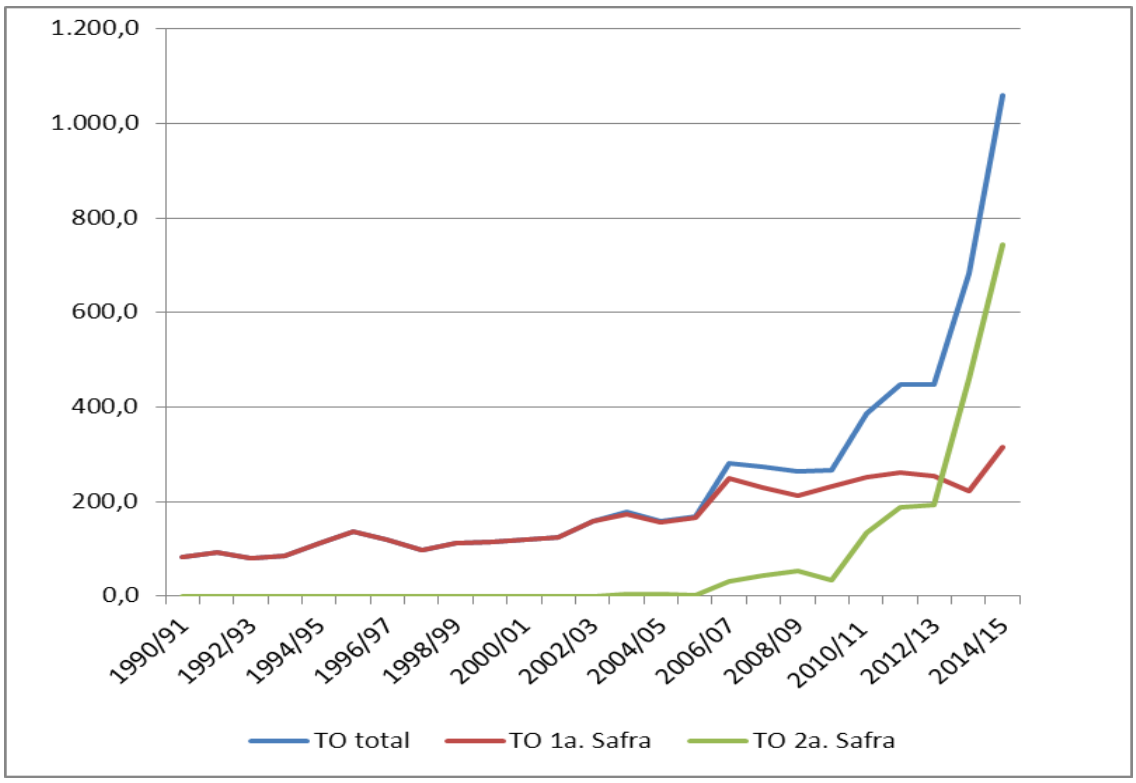
Uma das principais distorções na cadeia da soja é ocasionada pela tributação do ICMS incidente nas compras interestaduais de soja. No comércio externo, a partir do momento em que o ICMS na exportação da soja foi desonerado pela Lei Kandir, as indústrias brasileiras passaram a ter sérias dificuldades para se livrar dos créditos resultantes da compra de soja em outros estados, principalmente para a exportação dos subprodutos. A política do ICMS também encarece o custo dos produtores e indústrias que utilizam operações de hedge em bolsas de futuros, o que dificulta a ampliação do mercado futuro da soja na BM&F (MAPA, 2007).

4.4- Milho

O cultivo do milho ocupa o segundo lugar na produção de grãos e geral de área plantada (duas safras), destronando o arroz. Na produção nacional, o milho tocantinense, que representava apenas 0,32% da produção nacional, na década de 1990, deve alcançar uma participação de 1,26%, na safra 2014/15, e ocupa a 12ª posição entre as unidades da federação, quase empatado com o Piauí.

No contexto estadual, a cultura do milho vem se expandindo a reboque da produção de soja, como opção de aproveitamento da terra na sequência da safra de verão. A "safrinha" de milho é atualmente responsável pela maior fração da produção brasileira. No Brasil, de 500 mil toneladas, na safra 1989/90, a produção de milho deve somar 54 milhões de toneladas em 2014/15. No Tocantins, esse fenômeno também se repete, sendo a 2ª. safra de milho esperada de 745 mil toneladas, ante uma produção total de 1.061 mil toneladas, em 2014/15 (CONAB, 2015). Em termos de produtividade, o Tocantins já detém o maior valor dentre os estados das regiões Norte e Nordeste (4.872 t/ha), se aproximando da média nacional (5.367 t/ha).

Figura 4.1- Evolução da produção de milho no Tocantins



Dados básicos: CONAB, 2015.

A produção de milho tocantinense se destina basicamente ao mercado local. Segundo FIETO (2006; apud. Cruz, 2009), 65% das vendas realizadas pelas empresas são direcionadas ao próprio Estado; 18% são destinados ao mercado nacional; 11% são exportados para outros países (10% em 2014); e, 6% da produção estadual têm como destino a Região Centro-Oeste, maior demandante nacional.

No agronegócio brasileiro, a cadeia produtiva do milho é significativa, pois atende a avicultura e suinocultura. O milho brasileiro tem alto potencial produtivo e é bastante intensivo em tecnologia. De acordo com a Embrapa (2008), pouco mais de dois terços

da demanda por milho no País são destinados à alimentação animal; cerca de 15% são alocados para consumo humano direto; e o restante segue para a indústria, com diversos fins (apud. Cruz, et. al., 2009).

Dados do Sistema Informatizado da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC) revelam que existem três empresas integradoras no Estado. Duas localizam-se na região norte e uma na região central do Estado, Uma das indústrias integradoras tem sua produção concentrada na região norte do Estado e contava até 2010 com 60 granjas integradas instaladas em municípios vizinhos. Tem sede em Tocantinópolis, onde também possui uma fábrica de ração produzindo 12.000 a 13.000 toneladas de ração por mês, além de um incubatório de ovos instalado no município de Araguaína (os ovos são oriundos do matrizeiro em Brasília/DF) e um abatedouro de aves com Serviço de Inspeção Federal (SIF) em Aguiarnópolis com capacidade diária de abate de 150.000 aves; atividade que se encontra com as atividades suspensas desde 2010 (Nunes, 2011). A criação de frango em Aguiarnópolis, Araguaína e Tocantinópolis, entretanto, permanecem em intensa atividade.

Em Paraíso do Tocantins destaca-se a empresa, Paraíso Indústria e Comércio de Alimentos e Abate de Aves Ltda, (Frango Norte). Para distribuir seus produtos, conta com uma rede de representantes comerciais, além de possuir um centro de distribuição em Araguaína – TO. Em 2006, foi inaugurado o centro de distribuição no Estado do Pará, na cidade de Marabá e no inicio do ano de 2008 inaugurou mais uma filial no Estado Piauí, na cidade de Teresina. A capacidade produtiva é de 40.000 aves/dia com perspectiva para atingir 100.000 aves/dia. Possui também instalação de produção de embutidos, produzindo linguiças e muito em breve mortadelas, salsichas e outros. A empresa terceiriza toda sua distribuição contando com uma frota de 45 caminhões.

A Frango Norte possui uma parceria com 43 produtores rurais que criam aves em granjeiros localizados em 12 municípios num raio de 70 Km do entorno do frigorífico. Juntos têm capacidade para alojar dois milhões e 400 mil aves. A empresa conta ainda com uma fábrica própria de ração com capacidade para seis mil toneladas/mês.

A integração é o sistema em que a empresa detém controle de todo o processo produtivo, desde a produção do ovo fértil até o abate ou comercialização de frango vivo. Um acordo estabelece um sistema de parceria entre produtores avicultores e empresas avícolas (abatedouros). O avicultor deve ter propriedade no máximo 70 km de Paraíso do Tocantins e ser de fácil acesso, plana e ter energia elétrica, tendo no mínimo 80 hectares e cobertura de telefonia móvel.

A terceira indústria, e mais recente, tem sede em Araguaína com granjas instaladas na região norte do Estado, distribuídas nos municípios de Luzinópolis, Aguiarnópolis, Araguaína, Santa Fé e Wanderlândia. Possuía 19 granjeiros integrados até 2010, uma fábrica de ração instalada em Araguaína e um matrizeiro de aves para postura em Babaçulândia, com capacidade de 300.000 poedeiras. Os pintinhos fornecidos aos integrados vêm do incubatório da indústria em Belém/PA.

Registra-se ainda a Santa Izabel Alimentos Ltda., um complexo aviário localizado em Babaçulândia/TO, onde são produzidos ovos fecundos para exportação. A atividade de criação e abate de suínos é incipiente no Estado.

Tabela 4.11- Emprego por município na criação e abate de aves

Município	Criação de Suínos	Criação de Aves	Abate de Suínos e Aves	Total
Aguiarnopolis	-	5	51	56
Angico	-	10	-	10
Aparecida do Rio Negro	2	-	-	2
Araguacu	-	1	-	1
Araguaina	-	44	50	94
Babaculandia	2	261	-	263
Cariri do Tocantins	-	4	-	4
Palmas	2	10	-	12
Palmeiras do Tocantins	-	5	-	5
Paraiso do Tocantins	-	1	790	791
Santa Terezinha do Tocar	-	3	-	3
Tocantinopolis	-	17	-	17
Wanderlandia	-	9	-	9
Total	15	395	892	1.302

Dados básicos: RAIS, 2013.

O milho também é uma das culturas mais adotadas pela agricultura familiar brasileira, tanto para a subsistência, quanto para a venda local. No Tocantins, registra-se produção em todos os 139 municípios do Estado, mas somente em 20 havia área plantada superior a 1000 hectares, na safra 2012/13, o que reforça o entendimento de destino local para a produção dos municípios com produção menos expressiva.

A Secretaria da Agricultura e Pecuária (Seagro) realizou um levantamento juntamente com produtores de grãos do Estado e dentre as demandas na cadeia produtiva de milho, o valor do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) para outros estados continua sendo um dos entraves no crescimento da cultura. A Seagro tem feito gestão junto à Secretaria da Fazenda na busca pela diminuição do valor da taxa do ICMS do milho, com isso deve haver um aumento da produção, um menor custo na comercialização o que promoverá também uma maior renda aos produtores.[36]

4.5- Fertilizantes e Calcário Corretivo

A análise da cadeia dos fertilizantes NPK é complexa em função da diversidade de produtos finais, intermediários e matérias-primas essenciais à sua indústria. A cadeia produtiva se compõe de seis elos. O primeiro, no segmento da indústria extrativa mineral, fornecendo as matérias-primas básicas para os fertilizantes (rocha fosfática, enxofre, gás natural ou subprodutos das refinarias de petróleo e rochas potássicas); o segundo, o da indústria de fabricação de produtos químicos inorgânicos, produzindo as matérias-primas básicas e intermediárias, como os ácidos sulfúrico e fosfórico e a amônia anidra; o terceiro na indústria de fabricação de fertilizantes simples (superfosfatos simples e triplo - SSP e TSP-, fosfatos de amônio - MAP e DAP -,

[36] Entrevista do Diretor de Fomento à Agropecuária, da Seagro, Dr. José Américo Vasconcelos. Cf. http://www.agroeste.com.br/noticia/5183/tocantins-da-inicio-ao-plantio-da-primeira-safra-de-milho

nitrato e sulfato de amônio, ureia, cloreto de potássio). O quarto e último elo industrial da cadeia de fertilizantes é o dos produtos finais fertilizantes: misturas e formulações produzidas pelas fábricas misturadoras, que realizam formulações (NPK), sejam elas em pó ou, principalmente, sob a forma de misturas granuladas. Os misturadores muitas vezes estão diretamente em interface com o consumo, constituído pelo agricultor, mas existe ainda outra rede de comercialização constituída pelas revendas: atacado, varejo e logística (MME, 2009).

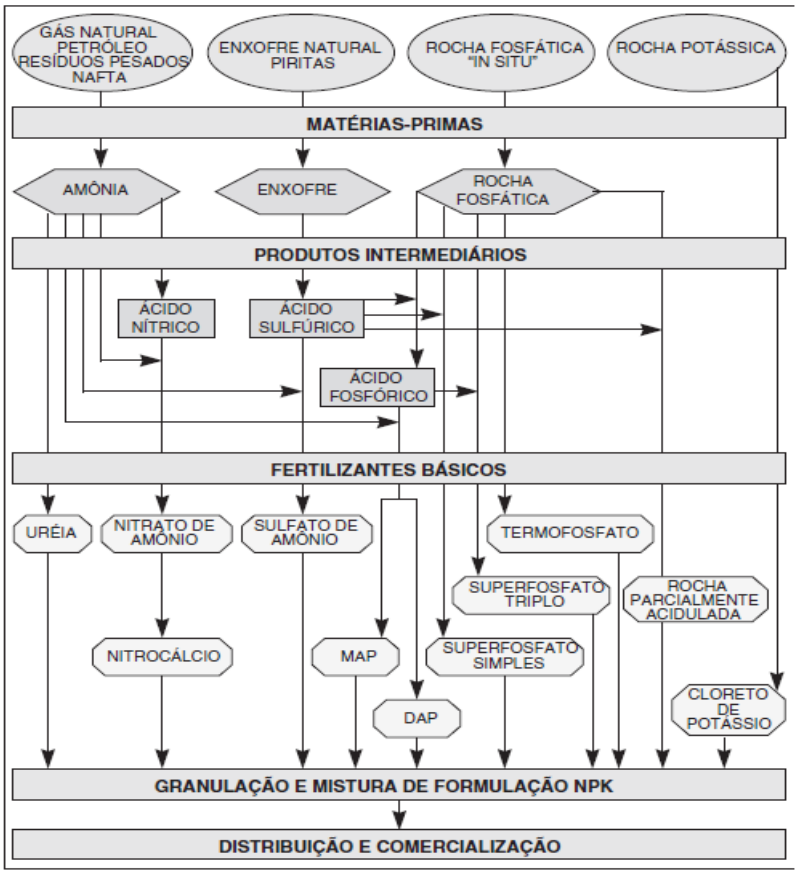
Os elementos químicos presentes nos fertilizantes, conforme a quantidade ou proporção, podem ser divididos em duas categorias: macronutrientes (carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre) e micronutrientes (boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, zinco, sódio, silício e cobalto). As deficiências mais comuns são de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), daí a fórmula básica dos fertilizantes, NPK, que indica o percentual de nitrogênio na forma de N elementar, o teor percentual de fósforo na forma de pentóxido de fósforo, P_2O_5, e o conteúdo percentual de potássio na forma de óxido de potássio, K_2O. Como importante componente das proteínas e da clorofila, o nitrogênio frequentemente é fator primordial no aumento da produtividade agrícola. O fósforo é responsável pelos processos vitais das plantas, pelo armazenamento e utilização de energia, promove o crescimento das raízes e a melhora da qualidade dos grãos, além de acelerar o amadurecimento dos frutos. O potássio é responsável pelo equilíbrio de cargas no interior das células vegetais, inclusive pelo controle da hidratação e das doenças da planta (BNDES, 2012).

Do ponto de vista do processo produtivo, o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) são os mais importantes. Os demais macro e micronutrientes, apesar da importância biológica, não têm expressão econômica na indústria de fertilizantes, nem valorização comercial significativas, por serem utilizados em quantidades muito pequenas. Contudo, para aumentar a fertilidade do solo, não basta a simples aplicação de fertilizantes. Uma das mais importantes medidas consiste na correção da acidez do solo, que, se excessiva, prejudica a absorção dos nutrientes pelas plantas e aumenta os custos da fertilização. No Brasil, onde a maioria dos solos tem natureza acentuadamente ácida, a simples aplicação de calcário moído pode ser eficaz para a necessária neutralização (BNDES, 2012). A Figura 4.2 reproduz, esquematicamente, a cadeia produtiva de fertilizantes minerais, cujo complexo produtor envolve atividades que vão desde a extração da matéria-prima até a composição de formulações aplicadas diretamente na agricultura.

O segmento extrativo mineral fornece as matérias-primas básicas dos fertilizantes, principalmente o gás natural, o *rasf* (resíduo asfáltico do petróleo) e a nafta, além da rocha fosfática, do enxofre e das rochas potássicas. Com base nesses insumos, obtêm-se então as matérias primas intermediárias, sobretudo o ácido sulfúrico, o ácido fosfórico, a amônia anidra e os fertilizantes simples, dos quais resultam os fertilizantes básicos, como a ureia, o sulfato de amônio, o Mono-Amônio-Fosfato (MAP), o superfosfato simples e o cloreto de potássio, que, por fim, originam os fertilizantes granulados e as misturas de formulação NPK (BNDES, 2012).

A produção brasileira de produtos finais fertilizantes (misturas) é equivalente à demanda final dos agricultores, isto é, praticamente não existe comércio exterior para esses produtos. No Brasil, 70% de toda a produção de fertilizantes finais são na forma de misturas granuladas, designados por fertilizantes mistos ou misturas fertilizantes, onde cada grânulo contém todos os nutrientes garantidos na sua fórmula, e 30% são fertilizantes simples, o fertilizante tomado isoladamente, sem ser misturado com outros materiais fertilizantes (nitrato de amônio, DAP, superfosfato triplo, rocha fosfatada, etc.).

Figura 4.2- Estrutura técnica-produtiva dos fertilizantes minerais



Fonte: Kulaif, 1999; BNDES, 2006.

Em 2014, segundo o Anuário Estatístico da ANDA, foram entregues ao consumidor final 32,2 milhões de toneladas de fertilizantes (produtos). Desse volume, foram produzidos no Brasil apenas 8,8 milhões de toneladas de produtos fertilizantes intermediários e importados 24 milhões de toneladas (75%). As exportações somaram 676 mil toneladas. Na análise por nutriente, o Brasil importa mais de 92% do potássio consumido. No caso dos fertilizantes fosfatados, 34% do volume é importado e para os adubos nitrogenados, as importações representam cerca de 73% do consumo.

A fabricação de intermediários para fertilizantes e dos fertilizantes propriamente possuem códigos CNAE 2012-6 e 2013-4, respectivamente. Já a extração de minérios para fabricação de adubos e fertilizantes se distingue pelo código 0891-6, e o comércio atacadista tem CNAE 4683-4.

No Brasil, a Vale Fertilizantes possui minas de rocha fosfática em Tapira/MG, Patos de Minas/MG, Araxá/MG, Cajati/SP, e Catalão/GO, com forte concentração nas regiões do Triângulo Mineiro e do sudeste goiano. O complexo de mineração de Tapira é o maior produtor de rocha fosfática do Brasil. As matérias primas para fertilizantes fosfatados são enxofre (100% importado) e rocha fosfática (6% importado). Desses produtos fabricam-se os ácidos sulfúrico e fosfórico, que são matérias primas intermediárias e, a partir destes, os fertilizantes simples (DAP, MAP, SSP, fosfato natural e termofosfato). As empresas de fosfatados são localizadas junto às jazidas de Minas Gerais, Goiás e São Paulo, e próximas aos portos de importação de matérias primas (Paranaguá, Cubatão, Camaçari e Candeias, Rio Grande).

A Tabela 4.12 mostra a distribuição do emprego nos setores de extração e fabricação de produtos intermediários para fertilizantes em nível de microrregião, no Brasil. Omite-se o setor de fabricação de fertilizantes (misturadoras), tendo em vista o grande número de microrregiões onde está presente.

Tabela 4.12- Emprego setores de fertilizantes por microrregião

Microrregião	Extração de minerais	Fabricação de prod. intermediários	Total
Alto Araguaia	1	-	1
Alto Parnaíba Piauiense	7	-	7
Alto Teles Pires	67	-	67
Arapiraca	18	-	18
Araxá	1.366	-	1.366
Baixo Cotinguiba	1.008	-	1.008
Batalha	62	-	62
Belo Horizonte	28	-	28
Blumenau	196	-	196
Bragança Paulista	-	22	22
Brasília	-	13	13
Brumado	8	-	8
Cachoeiro de Itapemirim	55	-	55
Campina Grande	4	-	4
Catalão	263	206	469
Caxias do Sul	-	20	20
Criciúma	29	-	29
Curitiba	252	431	683
Dianópolis	52	-	52
Entorno de Brasília	62	85	147
Gerais de Balsas	98	-	98
Goiânia	-	17	17
Guarulhos	-	48	48
Irecê	90	-	90
Jauru	23	-	23
Juazeiro	158	-	158
Maceió	2	-	2
Osasco	16	-	16
Paracatu	173	-	173
Patos de Minas	65	-	65
Patrocínio	11	-	11
Piracicaba	63	3	66
Rio de Janeiro	30	-	30
Rosário Oeste	57	-	57
Santos	-	944	944
São Félix do Xingu	39	-	39
São João Del Rei	-	54	54
São Paulo	-	103	103
Sertão de Cratéus	69	-	69
Sete Lagoas	3	372	375
Sobral	15	-	15
Sorocaba	36	-	36
Sudoeste de Goiás	3	-	3
Tangará da Serra	88	-	88
Tatuí	8	11	19
Tesouro	5	-	5
Uberaba	-	53	53
Total Geral	**5.143**	**2.435**	**7.578**

Fonte: RAIS, 2013.

Nas regiões de Cubatão e Piaçaguera/SP, Camaçari e Candeias/BA, Laranjeiras/SE e Araucária /PR (microrregião de Curitiba) se fabricam produtos intermediários do ramo nitrogenado. A partir da amônia são produzidos os fertilizantes simples: ureia, nitrato de amônia e sulfato de amônia. Os concentrados ali produzidos são transportados para Uberaba/MG, Piaçaguera/SP e Catalão/GO. Há também produção de produtos finais em Cubatão.

O complexo mineroquímico de Catalão, em Goiás, se localiza a mina de minério fosfatado, usina de beneficiamento e concentração, mineroduto, terminal rodoferroviário e ainda, unidades de acidulação e granulação. A mina de médio porte em Patos de Minas/MG, com capacidade de produção de concentrado de 0,15 milhão t/ano. Em Araxá/MG, encontra-se a jazida de rocha fosfática e o complexo mineroquímico, com capacidade de produção de produção de 700 mil toneladas de ácido sulfúrico e 1,3 milhão de toneladas de SSP.

As reservas brasileiras de potássio estão em Taquari/Vassouras (Sergipe), exploradas pela Vale Fertilizantes, com capacidade de produção de 655 mil toneladas por ano de cloreto de potássio. Há reservas não exploradas no Amazonas.

A distribuição do emprego nos setores de fertilizantes, no Tocantins, é apresentada na Tabela 4.13. Na extração de minerais, registram-se, de fato, empresas de extração de calcário que adotam a classificação de minerais para fabricação de fertilizantes. Na fabricação de adubos, destaca-se a atividade da empresa Fertilizantes Tocantins, em Porto Nacional; e um forte setor atacadista mais desconcentrado no Estado. As entregas de fertilizantes no Tocantins foram estimadas em 559 mil toneladas em 2015 (1,7% das entregas nacionais), observando-se um crescimento de 17% ante 2013 (ANDA, 2014). Em 2014, o dispêndio com esses adubos é estimado em cerca de R$ 700 milhões (com base em preço médio de R$ 1.258/t). A venda de fertilizantes é concentrada nos meses de julho a novembro, período de plantio da safra de verão, com pico nos meses de agosto a outubro. A expansão da cultura de milho de segunda safra tem reforçado as vendas também no período de janeiro e fevereiro.

No Tocantins, a empresa Itafós, controlada pela empresa canadense MBAC Fertilizer Corporation, possui mina e instalação de produção de fosfato diamônico, em Arraias, com capacidade de 70 mil toneladas/ano. Essa produção encontra-se suspensa desde o início de 2015.

Tabela 4.13- Emprego municipal em setores de fertilizantes

Município	Extração de minerais	Fabricação de adubos	Comércio atacadista	Total
Alvorada	-	-	7	7
Araguaina	-	-	22	22
Araguatins	-	-	5	5
Couto de Magalhaes	1	-	-	1
Duere	-	-	3	3
Filadelfia	28	-	-	28
Guarai	-	-	31	31
Gurupi	-	-	12	12
Ipueiras	-	-	18	18
Natividade	52	-	-	52
Palmas	-	1	10	11
Paraiso do Tocantins	-	-	2	2
Pedro Afonso	-	-	47	47
Porto Nacional	-	131	58	189
Total	**81**	**132**	**215**	**428**

Fonte: RAIS, 2013.

No Brasil, diferentemente do restante do mundo, os fertilizantes mais consumidos não são os nitrogenados, mas sim os potássicos, que no ano de 2010 responderam por 38% do total de nutrientes demandados, enquanto fosfatados e nitrogenados foram responsáveis por 28% e 33%, respectivamente (BNDES, 2013) (Nota: esses percentuais valem em termos de nutrientes e não de volume de produto). A explicação para essa inversão ocorre por causa da estrutura da agricultura brasileira. As três principais culturas concentram o consumo no país: soja, milho, cana-de-açúcar. Em 2014, elas representaram 71% do total de fertilizantes consumidos. A soja, que é a principal cultura consumidora, com 38%, utiliza pouco nitrogênio e mais potássio e fosfato para sua produção. O consumo de fertilizantes por cultura no Brasil em 2013 é mostrado na Figura 4.3.

Outro aspecto relevante é o consumo de fertilizantes no Tocantins é concentrado em maior grau em fósforo e potássio, pelas razões já elencadas. Ademais, o suprimento é basicamente feito das regiões Norte e Nordeste, ou seja, importado pelos portos de Itaqui e Vila do Conde. Observe-se que as importações de diretas de fertilizantes do Tocantins alcançaram somente 113 mil toneladas, em 2014 – 20% do consumo estimado do Estado (Tabela 4.14).

Tabela 4.14- Consumo de fertilizantes no Tocantins

Granulado	**Pó**	**Mist. Gran.**	**Fert. Simples**	**Total**		
52.328	6.704	340.908	158.622	558.562		
	Nutrientes					
	N	**P**	**K**	**Total**		
	36.042	100.104	95.748	231.894		
	Fórmula média					
	N	**P**	**K**	**NPK**		
	6,5	17,9	17,1	41,5		
	0,065	0,179	0,171	0,415		
Entregas de fertilizantes por região de origem						
	Nutrientes (t)				**Produto**	**Produto**
Região	**N**	**P**	**K**	**Total**	**Total (t)**	**(%)**
Sul	175	77	166	418	975	**0,2**
Sudeste	736	1.634	1.039	3.409	7.286	**1,3**
Centro-Oeste	5.848	15.353	10.581	31.782	77.766	**13,9**
Norte/NE	29.283	83.040	83.962	196.285	472.535	**84,6**
Total	**36.042**	**100.104**	**95.748**	**231.894**	**558.562**	**100,0**
Importação						
Itaqui	110.154	296.655	331.094	737.903	**1.612.088**	*ANDA*
Vila do Conde	11.603	30.120	59.130	100.853	**249.409**	*ANDA*
Tocantins					**113.162**	*Secex*

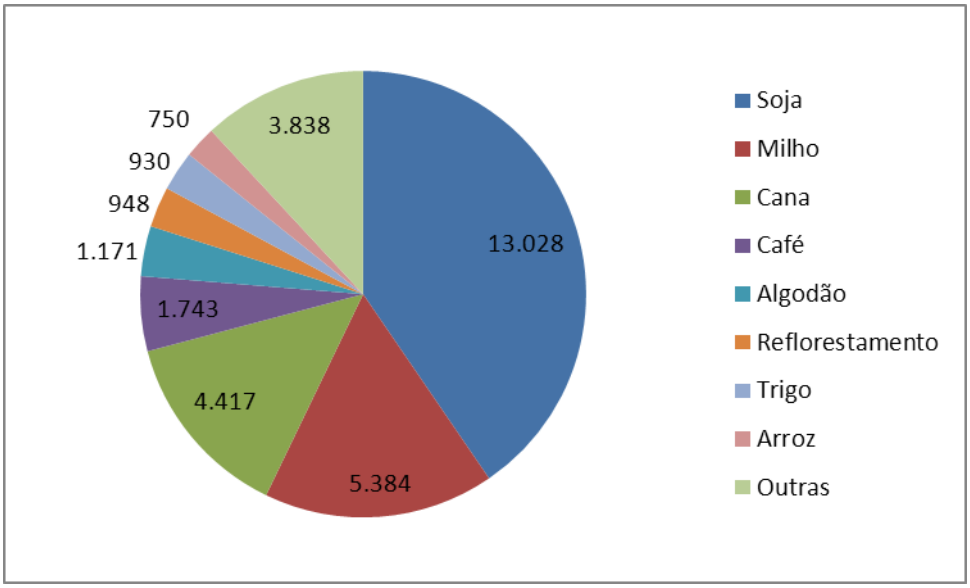
Fonte: ANDA, 2014.

Quanto ao calcário corretivo, o Tocantins apresenta uma ampla oferta e produção de cerca de 2,5 milhões de toneladas, em 2013, com vendas de mais de 1 milhão de

toneladas para outros estados (ABRACAL, 2014). O consumo no Estado apresenta forte evolução em sintonia com a expansão na produção de grãos, tendo saltado da faixa de 400 a 600 mil toneladas ano até 2011, para 1,4 milhão em 2013. Estima-se um consumo médio de calcário agrícola no Estado de cerca de 4 toneladas por hectare para implantação de lavouras e 1 tonelada por hectare-ano de manutenção.[37]

A produção Estadual de calcário para comercialização encontra-se concentrada em Bandeirante do Tocantins (60%), Xambioá (19%) e Natividade (17%), ocorrendo ainda nos municípios de Palmeirópolis e Taguatinga, em menor escala. Em Xambioá a exploração de calcário está associada à mineração desse produto para a produção de cimento. O calcário da região de Bandeirantes do Tocantins, além de abastecer a região norte e central do Estado, é exportado para o sul do Maranhão e Piauí, nordeste do Mato Grosso e sudeste do Pará. A região de Natividade é competitiva em vendas para a região oeste da Bahia.

Figura 4.3- Entrega de fertilizante por cultura em 2013



Fonte: ANDA, 2014.

4.6- Cimento, Brita, Seixo, Areia

Na indústria de materiais de construção e equipamentos para a construção, destacam-se oito cadeias de produção: madeiras; argilas e silicatos; calcários; materiais químicos e petroquímicos; siderurgia de aços longos; metalurgia de não-ferrosos; materiais elétricos; e máquinas e equipamentos para a construção. Cada uma dessas cadeias é formada por vários setores, responsáveis por uma vasta gama de produtos (ABRAMAT, 2015). Parte das vendas da indústria escoa tanto pelo atacado quanto pelo varejo, principalmente, no caso do Tocantins, dos materiais e equipamentos comprados de outras unidades da federação. Assim, já foram abordados na seção 3

[37] Registramos a entrevista com o Geólogo Sérgio Taveira, Diretor de Geologia e Mineração da Secretaria de desenvolvimento e Turismo – SEDETUR, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

deste relatório. Trata-se aqui de aprofundar os setores com grande proporção de produção no Estado.[38]

No caso da cadeia de extração de minerais não metálicos e não orgânicos, caracterizam-se duas cadeias: a de argilas e silicatos e a dos calcários. No primeiro caso vem a ser relevante para o Tocantins a da produção de produtos cerâmicos não refratários (tijolos, telhas e ladrilhos), pedra e areia. A segunda, também relevante, é formada por produtos à base de calcários, como cimento, cal, gesso, concreto e fibrocimento. A Tabela 4.15 apresenta a distribuição municipal do emprego na primeira etapa da cadeia, no setor extrativo de minerais não metálicos no Tocantins, onde se destaca a extração de pedra, areia e argila em um conjunto significativo de municípios.

Tabela 4.15- Emprego municipal no setor extrativo mineral não metálico no Tocantins

Município	Pedra, areia e argila	Minerais para fertilizantes	Minerais não metálicos não espec.	Total
Aguiarnopolis	4	-	-	4
Almas	2	-	-	2
Alvorada	1	-	-	1
Araguaina	31	-	-	31
Arraias	-	-	328	328
Babaculandia	15	-	-	15
Bandeirantes do Tocantins	115	-	-	115
Barrolandia	3	-	-	3
Brejinho de Nazare	21	-	-	21
Dianopolis	19	-	-	19
Duere	25	-	-	25
Filadelfia	23	28	-	51
Itaguatins	5	-	-	5
Jau do Tocantins	-	-	16	16
Lagoa da Confusao	34	-	-	34
Natividade	76	52	-	128
Palmas	134	-	-	134
Palmeirante	8	-	-	8
Palmeiropolis	11	-	-	11
Paraiso do Tocantins	23	-	-	23
Peixe	26	-	-	33
Pugmil	13	-	-	13
Taguatinga	36	-	-	36
Tupirama	7	-	-	7
Xambioa	52	3	-	55
Total Geral	**758**	**84**	**358**	**1.207**

Fonte: RAIS, 2013.

A pedra britada é predominantemente utilizada nos grandes centros do Estado e o seixo ou seixo britado nas regiões mais afastadas. O Estado também detém jazidas de areia (Palmeirante, Guaraí) que, futuramente, podem ser exportadas para regiões onde há grande demanda e são desprovidas desse insumo, tais com Brasília. Esse comércio, no entanto, depende de frete competitivo, como no caso de fluxos de retorno.

Seguem-se os setores industriais de materiais da construção, onde se sobressaem, no caso tocantinense, a produção de cerâmicos (tijolos e telhas, predominantemente),

[38] Registramos a entrevista com o Sr. Bartolomé Alba Garcia, Presidente do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Tocantins, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

artefatos de concreto e cimento, britamento de pedras, cimento e cerâmicos refratários. Destaque-se ainda a pouca significância dos setores ligados à madeira e ao vidro. A Tabela 4.16 apresenta a distribuição municipal do emprego nesses setores.

Uma das características da indústria de materiais de construção é o baixo percentual de importação. Ou seja, o que é comprado fora do Estado se dá predominantemente no comércio interestadual. Em termos de distribuição, as famílias compram da rede de varejo e as construtoras diretamente dos produtores ou de atacadistas, em proporções aproximadamente iguais (40% varejo e famílias; 40% atacado e construtoras e 20% empresas e outros destinos).

Tabela 4.16- Emprego municipal nos setores industriais de materiais de construção

Município	Desdobramento de Madeira	Estruturas de Madeira e Carpintaria para Construção	Vidro Plano e de Segurança	Cimento	Artefatos de Concreto, Cimento, Fibrocimento, Gesso	Produtos Cerâmicos Refratários	Produtos Cerâmicos para Uso Estrutural na Construção	Produtos Cerâmicos não Espec. Antes	Britamento e Aparelhamento de Pedras	Cal e Gesso
Alianca do Tocantins	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Almas	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Alvorada	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Aparecida do Rio Negro	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Araguaina	17	28	4	0	269	0	223	0	51	0
Araguatins	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0
Augustinopolis	0	2	0	0	2	0	37	0	0	0
Babaculandia	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0
Bandeirantes do Tocantins	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
Barrolandia	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0
Cariri do Tocantins	0	0	0	0	2	0	9	0	0	0
Colinas do Tocantins	0	0	0	0	3	0	29	0	2	0
Colmeia	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0
Conceicao do Tocantins	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Cristalandia	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0
Dianopolis	5	0	0	0	0	0	48	0	0	0
Divinopolis do Tocantins	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0
Dois Irmaos do Tocantins	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
Duere	20	0	0	0	2	0	33	0	0	0
Filadelfia	0	0	0	0	0	0	22	0	0	5
Formoso do Araguaia	5	0	0	0	0	0	16	0	40	58
Guarai	0	1	0	0	25	40	66	0	0	0
Gurupi	0	0	0	0	61	33	55	0	36	0
Itacaja	0	0	0	0	0	0	19	0	0	0
Lagoa do Tocantins	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
Lajeado	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
Marianopolis do Tocantins	0	0	0	0	0	0	17	0	0	0
Miracema do Tocantins	0	0	0	0	0	5	40	0	0	0
Nova Olinda	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0
Palmas	0	4	40	0	467	17	135	0	47	0
Paraiso do Tocantins	14	0	0	0	78	0	236	0	5	0
Porto Nacional	6	0	0	0	25	26	94	0	16	0
Rio Sono	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Santa Rosa do Tocantins	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Sao Sebastiao do Tocantins	0	0	0	0	0	0	82	0	0	0
Silvanopolis	0	0	0	0	1	0	0	38	0	0
Tocantinopolis	0	0	0	0	3	0	29	0	0	0
Xambioa	0	0	0	189	0	0	0	0	0	0
Total Geral	97	40	44	189	941	156	1713	38	199	63

Fonte: RAIS, 2013.

No caso do cimento, a produção está concentrada na fábrica da Votorantim em Xambioá, com produção de cerca de 500 mil toneladas por ano, de 2011 a 2013 (SNIC). A Votorantim Cimentos foi pioneira na produção de cimento em Tocantins,

onde atua desde 2009 e gera, atualmente, 600 empregos diretos e indiretos. Na unidade, são produzidos os cimentos Portland CPIIF32, com a marca Tocantins; e o CPI40, com a marca Poty, e a produção é escoada para o próprio estado, além do Sudeste do Pará, Oeste do Maranhão e Sul do Piauí. Atualmente, com a demanda para as obras civis da usina de Belo Monte, no Pará, o abastecimento de parte do Estado é realizado a partir de unidades em Brasília e Maranhão, em função da ampla capacidade de produção nesses estados vizinhos e da proximidade dessas instalações. A Tabela 4.17 mostra a produção, em 2013, desses estados do entorno do Tocantins, e a Figura 4.4 a localização dessas instalações. O Maranhão, por exemplo, conta com quatro instalações, sendo uma próxima a Xambioá. Esta, a Cimento Verde do Brasil, produz a partir de matéria-prima gerada pela indústria de ferro gusa de Açailândia, e clinquer importado da Espanha. Atualmente a produção é de 10 mil ton/mês.[39]

Estado	Produção (t)	(%) da produção brasileira
RONDÔNIA	553.285	0,8
AMAZONAS	771.948	1,1
PARÁ	1.708.522	2,4
TOCANTINS	**510.411**	**0,7**
MARANHÃO	824.742	1,2
PIAUÍ	646.864	0,9
CEARÁ	1.766.240	2,5
BAHIA	1.510.082	2,2
MINAS GERAIS	14.629.369	20,9
GOIÁS	1.649.412	2,4
DISTRITO FEDERAL	4.122.083	5,9
TOTAL BRASIL	**70.160.775**	**100,0**

Fonte: SNIC.

A distribuição de cimento na região Norte é feita basicamente por via rodoviária (86%) e 14% pela via rodo-fluvial, sendo 70% ensacado e 30% a granel. O consumo aparente do Tocantins é estimado em 525 mil tonelada em 2013 (360 quilos por habitante), e da região Norte 5.274 mil toneladas, o que equivale a 311 quilos por habitante, anta à média nacional de 353 quilos por habitante. Em termos de canal de distribuição, 55% são destinados a revendedores de varejo, 10% a consumidores industriais (concreteiras, produtores de artefatos e pré-moldados), e 24% a construtoras e empreiteiras.

[39] Cf. http://sustentabilidade.sebrae.com.br/Sustentabilidade/Not%C3%ADcias/Grandes-empresas-sustent%C3%A1veis-abrem-oportunidades-para-pequenos-neg%C3%B3cios-no-MA

4.7- Derivados de Petróleo, GLP, Álcool e Biodiesel

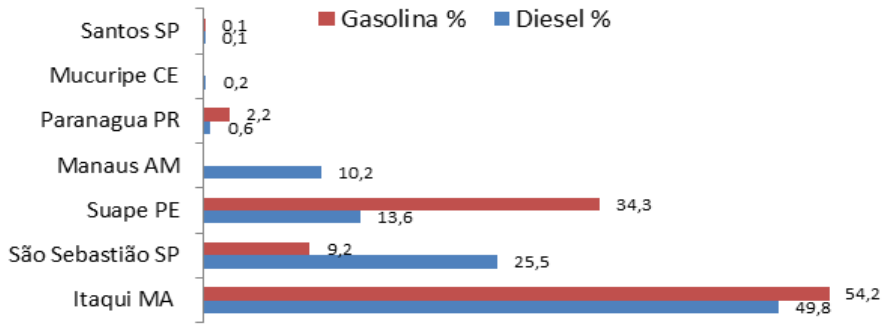
É notável o crescimento observado nas vendas de combustível no Tocantins, que registrou taxa anual de 8% no período de 2004 a 2013. O diesel é o líder em volume, seguido pelo grupo gasolina C e etanol hidratado, voltado para o transporte individual, que vice lidera, em termos de crescimento, atrás do óleo combustível. O combustível do Estado é todo suprido por outros estados ou através de importações diretas.

Tabela 4.18- Vendas de combustível no Tocantins (mil m^3)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Crescimento anual (%)
Diesel	427	440	450	538	592	577	665	693	771	851	908	7,8
Gasolina C	129	128	133	157	174	178	217	250	296	309	350	10,5
Etanol hidratado	13	14	14	32	56	70	60	37	28	36	35	10,4
GLP	71	68	70	73	73	72	72	74	75	78	82	1,4
Óleo combustível	0	0	0	0	1	1	1	2	1	2	2	21,3
QAV	4	5	5	5	5	5	6	10	11	8	7	7,1
Total	**644**	**655**	**673**	**805**	**901**	**902**	**1.022**	**1.066**	**1.182**	**1.284**	**1.385**	**8,0**
Fonte: ANP - Anuário Estatístico 2014 (mil m3)												

Nessa logística de abastecimento de Tocantins, os estados vizinhos têm papel relevante na cadeia de suprimento de combustíveis: Maranhão (ao norte) e Goiás (ao sul). Atualmente, o Maranhão responde pela maior parcela do combustível mineral importado (gasolina A e diesel A) do país, através do Porto de Itaqui (Figura 4.5). Acredita-se que continuará sendo o principal porto de entrada de combustíveis importados no futuro, por causa de sua localização privilegiada em relação às fontes externas e pelo fato de que a capacidade de refino nacional está no limite, sem expansão prevista. Além disso, a ligação ferroviária (EFC e VLI) entre Itaqui e Porto Nacional/TO, viabiliza economicamente a distribuição dos combustíveis para Tocantins e sul do Maranhão, justificando a relevância estratégica de Itaqui.[40]

Figura 4.5- Importação de derivados 2012, (% por porto)



Fonte: ANP.

Itaqui movimentou 8 milhões de toneladas de granéis líquidos, em 2014, sendo 3,4 milhões de importação de derivados e 4,3 na categoria de entreposto (cabotagem e carga para transbordo na importação e exportação). A movimentação se dá nos

[40] Registramos a entrevista com os Srs. Jader Pires Vieira de Souza e José Lopes de Souza, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, a quem agradecemos. Este relato é de exclusiva responsabilidade da NGT.

berços 104, com 12,5 metros de calado e 200 metros de comprimento, e 106, com 18,5 metros de calado e 420 metros de comprimento. Em função da limitação de capacidade desses berços, um novo píer petroleiro está em construção, o berço 108 (Figura 4.6), que propiciará aumentar a capacidade de movimentação de líquidos em 40%. A capacidade de tancagem da Transpetro de derivados e álcool é de 71.290 m3, e de GLP 7.793 m3.

Figura 4.6- Visão dos berços de atracação em Itaqui

Fonte: Porto de Itaqui/EMAP.

Goiás, ao sul, está conectado à malha de dutos nacional pelo trecho que liga a Refinaria de Paulínia, em Campinas/SP, à base de Senador Canedo. Nesta, a Transpetro possui ampla capacidade de armazenagem e distribui óleo diesel, gasolina, querosene de aviação - QAV e gás liquefeito de petróleo - GLP para companhias distribuidoras das regiões Norte e Centro-Oeste. Realiza também o carregamento rodoviário pelas bases operadas pela Petrobras Distribuidora. A capacidade de tancagem de derivados e álcool é de 137.082 m^3, e de GLP 20.320 m^3.

A relevância de Goiás no abastecimento do Tocantins também está associada aos fluxos de etanol anidro e de biodiesel para as bases do Tocantins, além do envio de derivados propriamente. O etanol anidro e o biodiesel entram na composição da gasolina C e diesel B, respectivamente, para distribuição comercial.

Há um aspecto estratégico importante com impacto nos fluxos logísticos em Tocantins, que se deriva da tendência crescente do consumo de combustível no Sudeste. As distribuidoras apostam que o abastecimento do Centro-Oeste crescerá por Itaqui à medida que a demanda de SP enxugar a capacidade de refino desse estado. Com isso, o Centro-Oeste seria abastecido de Porto Nacional, que é o posto avançado mais ao sul com acesso ferroviário a partir de Itaqui. Nesse cenário, a tancagem também crescerá em Porto Nacional e o fluxo rodoviário de caminhões tanque se intensificará pela BR-153 rumo ao sul, em futuro próximo.

Tocantins possui três bases secundárias de uso exclusivo, localizadas em Gurupi e Porto Nacional. A de Gurupi é de uso exclusivo da Tinspetro , e as de Porto Nacional, da BR Distribuidora e da Raizen. As bases secundárias recebem os produtos de terminais ou de base primária. Só distribuidor autorizado pela ANP pode ter base, vender e entregar combustíveis aos clientes. Há necessidade de alvará da ANP.

A operação de compra entre os congêneres é prática comum de mercado para regular o abastecimento de combustíveis quando há oscilações da demanda, sobretudo em mercados afastados das refinarias. Do ponto de vista operacional, no Tocantins, a possibilidade dessas transações é reduzida já que as distribuidoras não possuem terminal nem base primária no estado, que suprem as bases secundárias. Hoje a compensação dos desequilíbrios volumétricos causados pela oscilação da demanda no Tocantins teria de ser feita a partir dos estados vizinhos, ou através de estoques reguladores das bases locais.

Tabela 4.19- Tancagem de derivados no Tocantins

Distribuidoras	Município	UF	Tancagem (m³)
Petrobras Distribuidora S.A.	PORTO NACIONAL	TO	32.848,21
Raízen Combustíveis S.A.	PORTO NACIONAL	TO	13.764,86
Tinspetro - Distribuidora de Combustível Ltda.	GURUPI	TO	1.620

Fonte: ANP.

Por outro lado, o etanol pode ser recebido nas bases secundárias diretamente do produtor, pois são operações predominantemente rodoviárias. É comum encontrar distribuidores de pequeno porte que só comercializam etanol hidratado porque podem garantir o fornecimento com maior proximidade do produtor (usinas).

No Tocantins, a usina de álcool localizada em Pedro Afonso, em operação desde 2011, produz etanol anidro e hidratado para venda no Estado e entorno. Os dados da UNICA mostram na Tabela 4.20 que Tocantins produziu, em 2014, 111 mil m^3 do etanol anidro e 85 mil m^3 do etanol hidratado.

Tabela 4.20- Produção etanol no Tocantins

2014	Cana-de-açúcar	Açúcar	Etanol (mil m³)		
	mil toneladas	*mil toneladas*	Anidro	Hidratado	Total
Maranhão	2.206	11	155	13	168
Tocantins	2.334	0	111	85	196
Goiás	62.018	1.891	1.055	2.824	3.879

Fonte: UNICA.

Já o consumo da gasolina C foi 350 mil m^3 e do diesel 908 mil m^3, em 2014. Como a gasolina C teve de 25 a 27% de etanol anidro naquele ano, foram consumidos cerca de 88 mil m^3 do anidro em Tocantins. Além disso, só houve entrada de etanol anidro de Goiás para o Tocantins (15,9 mil m^3). Do Tocantins foram vendidos para outros estados 136 mil m^3 de álcool anidro. Ou seja, segundo os dados da ANP, o Tocantins consome somente 16,5 mil m^3 de etanol anidro do próprio Estado, mas exporta 136 mil m^3 para outros estados.

Tabela 4.21- Vendas de etanol anidro do Tocantins

Estado	Vendas do TO
AP	15.786
CE	4.305
MA	63.749
PA	24.851
PE	2.186
PI	24.341
RN	578
TO	***16.511***
Total	**152.307**
outras Ufs	**135.796**

Fonte: ANP.

No caso do etanol hidratado, o Estado consumiu 35,3 mil m^3, em 2014, tendo vendido 37,3 mil m^3 para outros estados e recebido 2,9 mil m^3 de Goiás, o que parece coerente com os dados de produção. No dados da ANP de fluxos, não há registro de vendas de etanol hidratado para o próprio Estado.

Tabela 4.22- Vendas de etanol hidratado do Tocantins

Estado	Vendas do TO
CE	7.278
MA	9.445
PA	7.913
PB	128
PE	1.979
PI	10.598
Total	**37.341**

Fonte: ANP.

Cumpre notar que, no cadastro do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, consta apenas uma usina produtora de etanol no Estado do Tocantins, a Pedro Afonso Açúcar e Bioenergia S/A., localizada em Pedro Afonso. Já no cadastro da UDOP-União dos Produtores de Bioenergia está cadastrada a Brasil Bioenergética, localizada em Gurupi, e a de Pedro Afonso. Há ainda a Tocantins Álcool e Açúcar, em Arraias. Não há registro, nos órgãos do setor, de produção dessas unidades de Gurupi e Arrais.

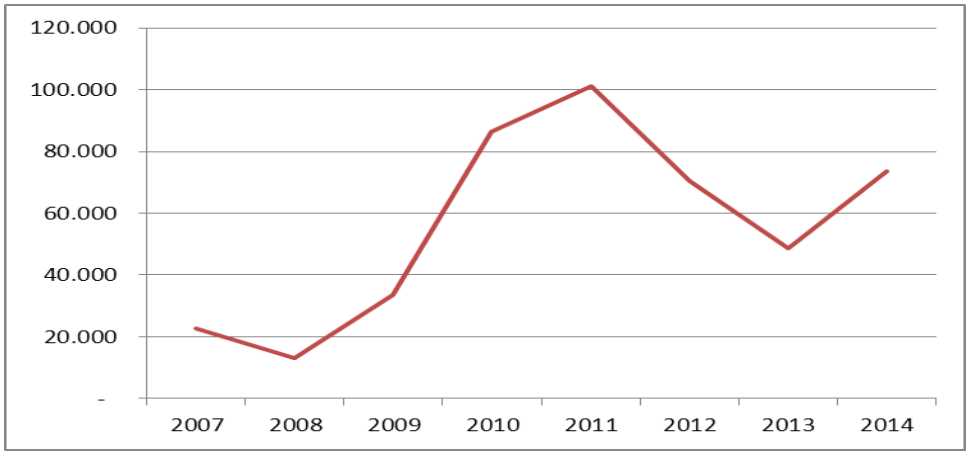
No caso do biodiesel, há duas unidades: a Biotins, em Paraíso do Tocantins, com capacidade de 81 m^3/dia; e a Granol em Porto Nacional com capacidade de 360 m^3/dia, segundo a ANP. No caso da Granol, a ANP já autorizou a ampliação da capacidade para 500 m^3/dia.[41] A Biotins teve pico de produção de 14,4 mil m^3, e a Granol de 86,8 mil m^3, ambas em 2011.

Conforme já comentado, o Tocantins consumiu 908 mil metros cúbicos de óleo diesel B em 2014. Entre julho e outubro de 2014 o teor de mistura de biodiesel ao óleo diesel foi de 6% e a partir de novembro de 2014 passou a ser de 7%, em volume, conforme Lei n° 13.033/2014, o que equivale a um consumo de cerca de 44 mil m^3 de biodiesel.

[41] Cf. Boletim mensal do Biodiesel - ANP, dez. 2014.

Assim, a capacidade de produção de biodiesel no Estado deveria ainda gerar um excedente de cerca de 100.000 t/ano, para abastecimento dos estados do Norte e Nordeste. Não obstante, a produção tem ficado bem abaixo da capacidade de produção; depois de alcançar 101 mil m^3,em 2011, declinou para 49 mil m^3, em 2013, voltando a subir para 74 mil m^3, em 2014.

Figura 4.7- Produção de biodiesel no Tocantins (m^3)



Fonte: ANP.

Em termos da distribuição municipal do consumo de diesel, observa-se uma concentração significativa ao longo do eixo das BR-153 e 226 (entre Wanderlândia e Aguiarnópolis), determinada não só pelos polos de maior atividade ao longo dessa via, como também pelo tráfego de passagem que se abastece na principal rota do Estado. Dos 20 municípios com maior consumo de diesel, apenas Dianópolis encontra-se afastado desse eixo; dos demais apenas Palmas, Pedro Afonso e Porto Nacional, embora próximos do eixo, não são cortados por essas rodovias.

Para o óleo combustível, o baixo consumo no Estado contrata com o elevado consumo no Nordeste, por causa do uso intensivo de termoelétricas. Como evidência, só o Maranhão consumiu o dobro do volume observado em São Paulo, em 2014. O óleo combustível é utilizado na indústria para aquecimento de fornos e caldeiras e como combustível marítimo (*bunker*) para motores de combustão interna de navios. Seu uso em Tocantins é relativamente pequeno e todo ele foi consumido na operação industrial da Granol. Goiás, da mesma forma, tem consumo elevado, similar ao de São Paulo, justificado também pelo uso em termoelétricas.

O GLP é consumido em todo o Estado. Sua distribuição conta com a ampla tancagem disponível em Senador Canedo da Transpetro e de distribuidoras. Dentro do Estado, há tancagem de distribuidoras somente em Gurupi (Liquigás, com capacidade de 196 m^3). No Maranhão, há possibilidade de distribuição a partir de Imperatriz (Paragás, com capacidade de 470 m^3).

Figura 4.8- Distribuição do consumo de diesel no Tocantins em 2012 (m^3)

Fonte: ANP.

4.8- Comércio de Produtos da Zona Franca de Manaus

A Zona Franca de Manaus possui benefícios fiscais relevantes para produzir mercadorias de alto valor agregado com preços competitivos. No entanto, a região localiza-se distante dos principais polos de consumo do Brasil e os custos logísticos dificultam o comércio desses produtos no país. Desde o início dos anos 2000, o Governo do Amazonas vem priorizando a abertura de Entrepostos da Zona Franca de Manaus (EZFM) em diferentes com objetivo de melhorar a logística dos produtos do Polo Industrial de Manaus (PIM).

Além de proporcionar uma vantagem logística para as fábricas do PIM, os entrepostos contribuem para o desenvolvimento da economia dos municípios e Estados onde estão instalados porque geram empregos, atraem empresas de logística e transportes e geram impostos municipais e estaduais, como o Imposto sobre Serviços (ISS) e o Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

O primeiro entreposto da Zona Franca de Manaus foi instalado em Resende (RJ) e iniciou suas operações em 2001. O segundo foi o de Uberlândia (MG), com início de

atividades em 2010. Por intermédio desses armazéns, os fabricantes atendem, principalmente, os mercados consumidores do Centro-Oeste, Sul e Sudeste.

Recentemente, em 2015, o Governo do Tocantins assinou um Protocolo com o Governo do Amazonas para implantar um EZFM no município de Praia Norte (TO), localizado no norte do Estado, às margens do Rio Tocantins, visando torná-lo um elo importante na cadeia logística dos produtos da Zona Franca de Manaus.

Esta seção apresenta as principais características do Protocolo mencionado, as experiências com os EZFM existentes no Brasil e faz considerações sobre possíveis efeitos do EZFM em Praia Norte na logística de produtos industrializados e de alto valor agregado no Tocantins. Na ZFM são fabricados televisores, tablets, notebooks, celulares, aparelhos de ar-condicionado, videogames, motocicletas, entre outros.

4.8.1 Entreposto da Zona Franca de Manaus em Praia Norte

Em 17 de junho de 2015, os Estados do Amazonas e Tocantins assinaram o Protocolo ICMS 46 visando impulsionar o comércio entre os dois estados. Esse Protocolo dispõe sobre "*as operações realizadas por estabelecimentos industriais localizados na Zona Franca de Manaus por meio de armazém geral localizado no Município de Praia Norte*". O Protocolo contém 12 cláusulas e terá um prazo de vigência de dez anos, a contar da data de sua publicação no Diário Oficial da União (18.06.2015).

Com este instrumento, os dois Estados acordaram em implantar polo de distribuição de produtos industrializados na Zona Franca de Manaus em armazém geral localizado no Município de Praia Norte, no Estado de Tocantins. As mercadorias industrializadas produzidas na Zona Franca de Manaus poderão ser remetidas para depósito no armazém geral localizado em Praia Norte – TO, e destinados à comercialização em qualquer ponto do território nacional ou à exportação para o exterior, com suspensão do ICMS por 180 dias.

Se no prazo de 180 (cento e oitenta) dias, contados da data da remessa da mercadoria ao armazém geral de Praia Norte (TO), a mercadoria não for vendida a terceiros ou ocorra o seu retorno físico à Zona Franca de Manaus, o depositante deverá executar os seguintes procedimentos, se optar por continuar operando com armazém geral:

- efetuar a devolução simbólica da mercadoria para o seu estabelecimento;
- efetuar nova remessa para armazém geral, simbólica, acobertada por Nota Fiscal contendo destaque do ICMS.

Cabe mencionar que na segunda operação de remessa de mercadoria, ainda que simbólica, aplicam-se as disposições previstas nos artigos 30 a 39 do Convênio[42] S/Nº, de 15 de dezembro de 1970. Com esse Convênio, a Fazenda Pública da União e a dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios acordaram em criar o Sistema Nacional Integrado de Informações Econômico-Fiscais, incorporando às suas respectivas legislações tributárias as normas consubstanciadas nos artigos do Convênio.

A empresa da Zona Franca de Manaus interessada em operar com o armazém geral em Praia Norte deverá requerer, previamente, autorização da Secretaria de Estado da

[42] Fonte: CONVÊNIO S/Nº, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1970, http://www1.fazenda.gov.br/confaz/confaz/convenios/sinief/cvsn_70.htm

Fazenda do Amazonas (SEFAZ/AM) e possuir contrato de locação de área no armazém geral, que será único no Estado do Tocantins e deverá operar em regime de exclusividade.

O processo de seleção do armazém geral que irá realizar as operações reguladas nos termos do Protocolo em tela será conduzido pela SEFAZ/AM, através de licitação nos termos da lei específica. A homologação do resultado requer a anuência da Secretaria de Estado da Fazenda de Tocantins - SEFAZ/TO.

O Protocolo estabelece que o armazém geral vencedor da licitação deverá ser inscrito no Cadastro de Contribuintes do Estado do Tocantins e ser credenciado junto à SEFAZ/AM e deverá delimitar as áreas destinadas ao armazenamento de mercadorias remetidas pelos Depositantes da Zona Franca.

O armazém geral será o responsável pelo pagamento do ICMS devido ao Estado de Tocantins, pelas transportadoras ou transportadores autônomos pelo serviço de transporte relativo às saídas das mercadorias depositadas no estabelecimento.

As operações com vendas de mercadorias depositadas no armazém geral só poderão ser efetuadas para pessoa jurídica e o armazém geral deverá informar à SEFAZ/AM e à SEFAZ/TO toda a movimentação de entrada e saída de mercadorias recebidas sob o amparo do Protocolo, conforme condições e prazos estabelecidos na legislação estadual do Amazonas.

O Protocolo assegura o livre acesso às dependências do armazém geral para os Fiscos dos Estados de Tocantins e Amazonas, assim como a obtenção de quaisquer informações solicitadas por suas autoridades fazendárias. O Estado do Amazonas fica autorizado a instalar repartição fazendária nas dependências do armazém geral em Praia Norte (TO), para administrar a arrecadação do ICMS de sua competência, decorrente da venda de mercadorias procedentes da Zona Franca de Manaus. Ainda, o armazém geral deverá reservar o espaço físico necessário ao funcionamento da repartição fazendária em suas dependências e as despesas necessárias à instalação, manutenção e operação desta repartição deverão ser assumidas pelo Estado do Amazonas.

Se houver descumprimento de qualquer uma das doze cláusulas do Protocolo ou desvio de finalidade do produto da Zona Franca de Manaus (ZFM) remetido ao armazém geral de Praia Norte, nos termos do Protocolo, o ICMS suspenso deverá ser recolhido ao Estado do Amazonas, com os acréscimos legais previstos na legislação daquele estado.

A Figura 4.9 ilustra as etapas de movimentação das mercadorias produzidas no Polo Industrial de Manaus (PIM), na ZFM, através do EZFM de Praia Norte, até os consumidores, regulamentado pelo Protocolo ICMS 46. Cumpre ressaltar que a venda das mercadorias depositadas por empresas do PIM no armazém geral podem ser feitas para consumidores em qualquer Unidade da Federação ou no exterior (exportação).

Figura 4.9- Etapas de movimentação de mercadorias da ZFM pelo EZFM de Praia Norte através do Protocolo ICMS 46

Fonte: Elaboração própria

4.8.2 - Entrepostos da Zona Franca de Manaus existentes no Brasil

A instalação de Armazéns Gerais como Entrepostos da Zona Franca de Manaus (EZFM) em todas as regiões do Brasil faz parte de uma estratégia do Governo do Amazonas e de outros Estados para alavancar a economia e o desenvolvimento regional. Um dos objetivos é melhorar a logística das mercadorias do Polo Industrial de Manaus (PIM) que são produzidas com incentivos fiscais e perdem competitividade no mercado nacional em função dos elevados custos logísticos até os principais centros consumidores do país.

Existem, atualmente, quatro Entrepostos da ZFM em operação no Brasil: Resende (RJ), Uberlândia (MG), Ipojuca (PE) e Itajaí-SC. Adicionalmente, existem dois outros na etapa inicial no processo de implantação. São eles: Santarém (PA) e Anápolis (GO).

O primeiro passo oficial para a implantação de um EZFM em um município é a assinatura de Protocolo ICMS específico entre o Governo do Estado onde o município se localiza e o Estado do Amazonas. A etapa seguinte é o Governo do Amazonas realizar processo licitatório para instalação do EZFM. O Estado do Amazonas realiza a licitação através da Comissão Geral de Licitação do Poder Executivo (CGL), em conformidade com o Decreto Estadual No. 25.373 de 14/10/2005 e a Lei No. 8.666 de 21/06/1993 e suas alterações posteriores. É importante ressaltar que o prazo entre a assinatura do Protocolo ICMS entre os Estados e a licitação do EZFM não é fixo. Nos casos de sucesso, ou seja, nos processos de implantação dos quatro EZFM em operação no Brasil, o início da operação aconteceu cerca de dois anos após a assinatura do Protocolo ICMS.

No caso do EZFM de Resende (RJ), primeiro EZFM implantado no Brasil, o Governo do Rio de Janeiro e o do Amazonas assinaram o Protocolo ICMS 22/99 em 1999 e o EZFM-Resende entrou em operação em 2001, através da Sociedade Empresária Resende Armazéns Gerais e Logística da Amazônia S.A.

O processo de implantação do EZFM-Resende levou cerca de dois anos e teve prazo semelhante o do EZFM em Uberlândia (MG), segundo EZFM implantado no Brasil. O Governo de Minas Gerais assinou o Protocolo ICMS 85 em 2008, com prazo de validade por dez anos, e a operação do armazém geral iniciou em 2010, através da Sociedade Empresária Suporte Armazenagem Vendas e Logística Integrada Ltda.

O terceiro EZFM implantado no Brasil foi o de Ipojuca (PE), nas cercanias do Complexo do Porto de Suape. O Protocolo ICMS 22 foi assinado pelo Governo de Pernambuco em 2012 e a operação do EZFM-Ipojuca se iniciou em 2014, sob a responsabilidade da Sociedade Empresária Bertolini Armazéns Gerais Ltda.

Em 2015, entrou em operação o EZFM-Itajaí. Os Estados de Santa Catarina e do Amazonas assinaram o Protocolo ICMS 113 em 2013, com prazo de validade por dez anos. O Permissionário é a Sociedade Empresária Komlog Importação Ltda e a operação do armazém geral é de responsabilidade do Operador Logístico Multilog. A Tabela 4.23 a seguir sintetiza as principais informações sobre os EZFM em operação no país.

Tabela 4.23- EZFM em operação no Brasil

Local do EZFM	Sociedade Empresária	Ano assinatura Protocolo ICMS	Ano Início Operação EZFM
Resende - RJ	Resende Armazéns Gerais e Logística da Amazônia S.A.	1999	2001
Uberlândia - MG	Supporte Armazenagem Vendas e Logística Integrada Ltda	2008	2010
Ipojuca - PE	Bertolini Armazéns Gerais Ltda	2012	2014
Itajaí - SC	Komlog Importação Ltda	2013	2015

Fonte: Secretaria de Estado da Fazenda do Amazonas / Elaboração própria

O Estado do Pará assinou o Protocolo ICMS 88 com o Amazonas em 2013 e, em 2014, o Estado do Amazonas concluiu uma licitação para implantação de EZFM em Santarém (PA), com prazo de validade por dez anos. O Grupo Chibatão foi declarado vencedor do certame mas desistiu. Cabe mencionar que mais de vinte empresas se mostraram interessadas inicialmente no processo, mas todas desistiram e apenas o Grupo Chibatão participou da licitação. Um dos motivos alegados pela empresa foi falta de viabilidade do empreendimento[43]. Em fevereiro de 2015, o Governo do Amazonas elaborou o Edital No. 009/2015 para nova licitação para implantação de EZFM em Santarém pelo prazo de 120 (cento e vinte) meses, mas o processo ainda não foi concluído.

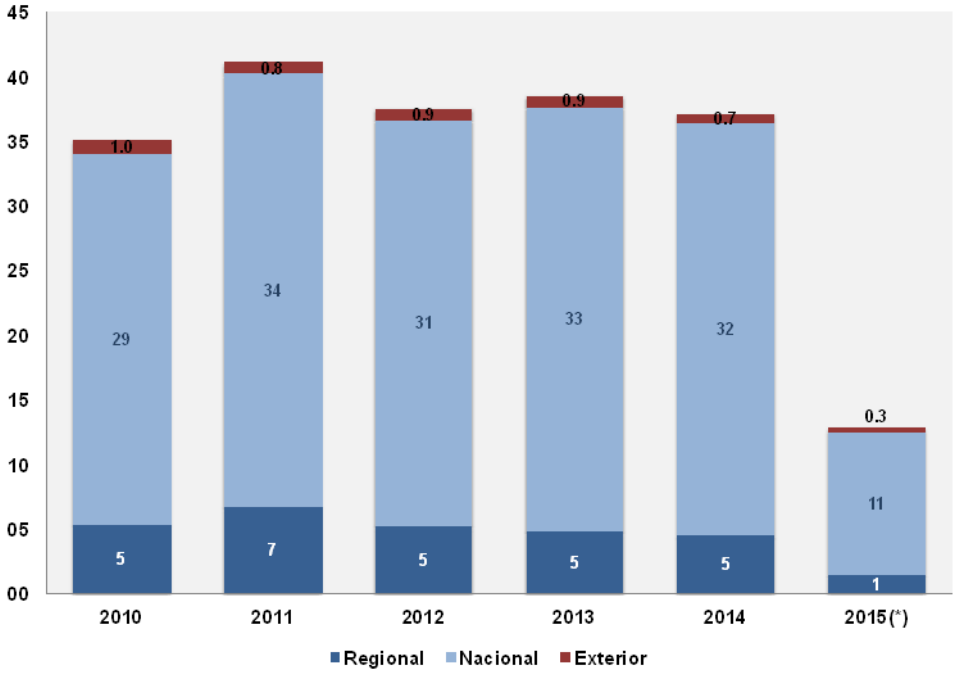
Já o Estado de Goiás assinou o Protocolo ICMS 84 com o Amazonas em 2008, com prazo de validade por dez anos. No entanto, o EZFM-Anápolis ainda não foi implantado. Em 2015, o Governo do Amazonas elaborou o Edital No. 017/2015 para licitação para implantação de EZFM em Anápolis pelo prazo de 120 (cento e vinte) meses, mas o processo ainda não foi concluído. Esse tem sido o processo de implantação mais lento no país, pois já dura 7 anos.

[43] Fonte: Entrevista do Diretor Executivo Geral do Grupo Chibatão, Jhony Fidelis, publicada no jornal A CRÍTICA, em 19.04.2015.

4.8.3 – Logística e comércio dos Produtos da Zona Franca de Manaus com Entreposto da Zona Franca de Manaus em Praia Norte

No período entre 2010 e 2014, o Polo Industrial de Manaus (PIM), na Zona Franca, teve um faturamento anual que variou entre 35 e 41 bilhões de dólares. Aproximadamente, em média, cerca de 85% dos produtos do PIM foram destinados ao mercado nacional, 14% ao mercado regional e 1% foi exportado. Em 2014, o faturamento total do PIM foi da ordem de US$ 32 bilhões e esses mercados corresponderam, respectivamente, a US$ 32 bilhões, US$ 5 bilhões e US$ 0,7 bilhão, conforme mostrado na Figura 4.10.

Figura 4.10- Faturamento do PIM, por tipo de mercado consumidor

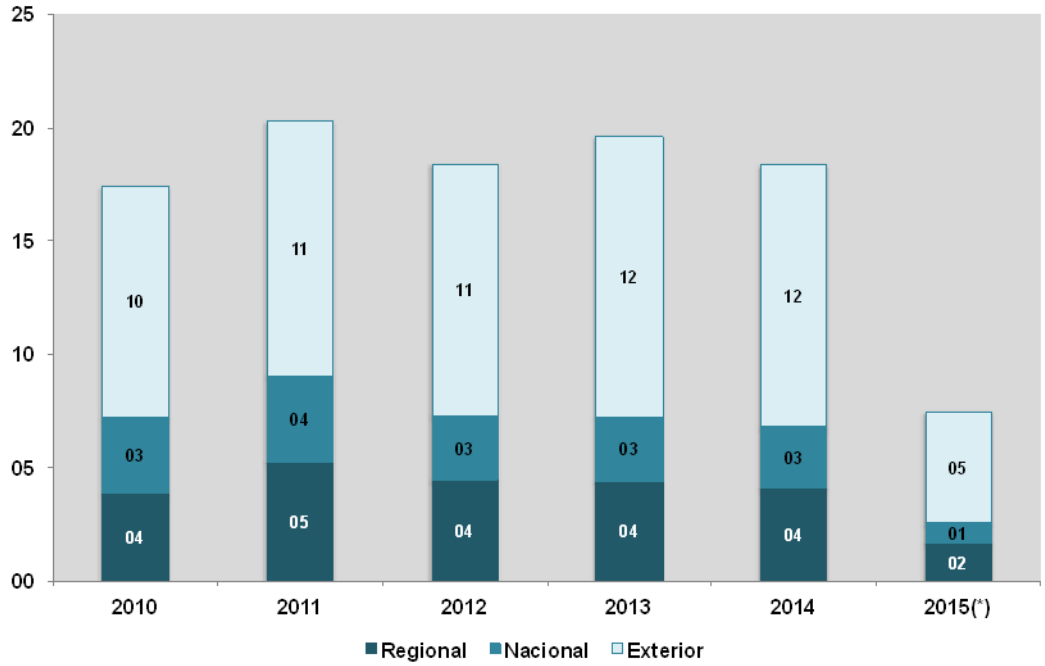


Fonte: SUFRAMA, Relatório com Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus, 2010-2015, Atualizado em 7/8/2015, com dados COISE/CGPRO/SAP / Elaboração própria. Em US$ bilhões.

Os principais centros consumidores do mercado nacional estão localizados a grandes distâncias da Zona Franca e a logística de comercialização destes produtos (logística *outbound*) precisa ser eficiente para que os produtos do PIM sejam competitivos.

Adicionalmente, a logística de aquisição de insumos para produção no PIM também requer logística eficiente (logística *inbound*). A aquisição desses insumos se dá através de fornecedores regionais, nacionais e estrangeiros. Entre 2010 e 2014, o valor dos insumos adquiridos para a produção do Polo Industrial de Manaus (PIM), na Zona Franca, variou entre 17 e 20 bilhões de dólares. Em média, cerca de 60% dos insumos do PIM foram importados, 17% foram adquiridos no mercado nacional e 23% no mercado regional. Em 2014, a aquisição de insumos do PIM movimentou cerca de US$ 18 bilhões e esses mercados corresponderam, respectivamente, a US$ 12 bilhões, US$ 3 bilhões e US$ 4 bilhões, conforme mostrado na Figura 4.11.

Figura 4.11- Aquisição de insumos do PIM, por tipo de fornecedor



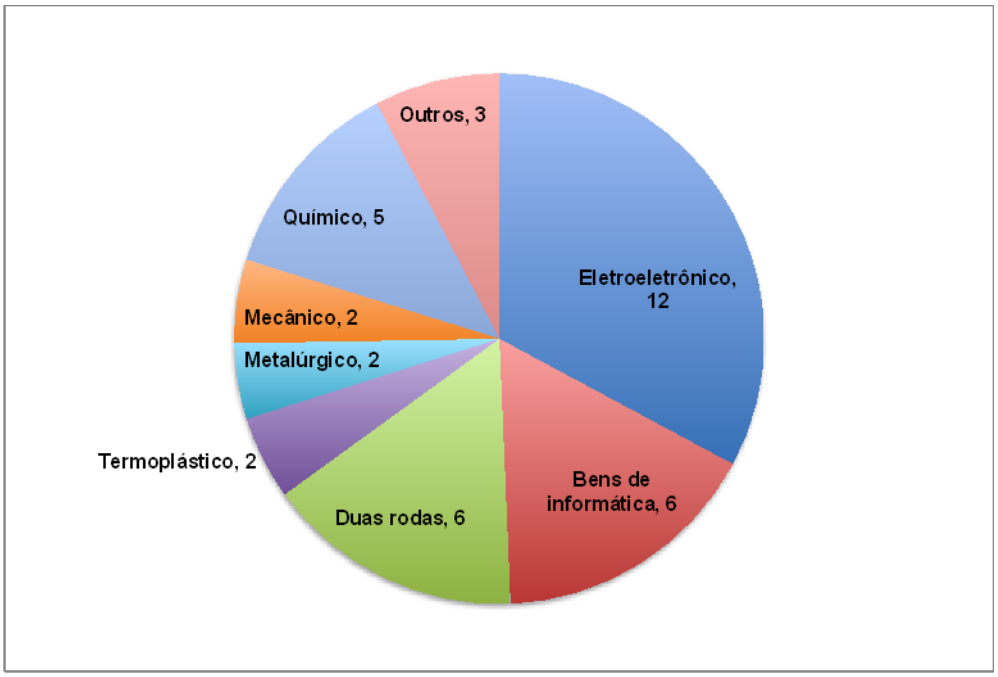
Fonte: SUFRAMA, Relatório com Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus, 2010-2015, Atualizado em 7/8/2015, com dados COISE/CGPRO/SAP / Elaboração própria. Em US$ bilhões.

Os principais produtos do PIM são dos setores de eletroeletrônicos, bens de informática e veículos duas rodas. Esses três setores representaram cerca de 65% do faturamento do PIM em 2014. O setor de eletrônicos foi o que teve maior faturamento em 2014, cerca de 12 bilhões de dólares, seguido do setor de bens de informática, que faturou seis bilhões de dólares. Destacam-se, ainda, no PIM, os setores termoplástico, metalúrgico, mecânico e químico, conforme mostrado na Figura 4.12. Trata-se, portanto, de produtos de alto valor agregado.

Atualmente, os produtos do Polo Industrial de Manaus que são destinados ao mercado nacional usam duas alternativas logísticas principais. As mercadorias são transportadas por barcaça até Belém e, de lá, são transbordadas para cabotagem com destino aos centros consumidores, ou seguem por rodovia, geralmente a Rodovia Belém-Brasília (BRs 010, 226 e 153).

Cumpre notar que, há um uso crescente do transporte de cabotagem por parte de usuários remetentes de mercadorias, produzidas na ZFM, para os mercados das regiões sul e sudeste, pois o tempo total médio de viagem (12 dias) é similar ao do transporte combinado fluvial e rodoviário (15 dias) e o custo unitário (R$/m3) é cerca de 27% menor. Entrevistas recentes com alguns embarcadores de carga que compram produtos da ZFM para vender em São Paulo indicaram que o custo total para transportar carga em contêiner de 40 pés por cabotagem é em torno de R$ 113 por metro cúbico enquanto para transportar carga em barcaça fluvial mais transporte rodoviário em carreta até São Paulo, o custo unitário é da ordem de R$ 144 por metro cúbico. A Tabela 4.24 sumariza os custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo, nas duas principais alternativas logísticas.

Figura 4.12- Faturamento do PIM, por setor



Fonte: SUFRAMA, Relatório com Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus, 2010-2015, Atualizado em 7/8/2015, com dados COISE/CGPRO/SAP / Elaboração própria. Em US$ bilhões.

Tabela 4.24- Custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo

Fluvial + Rodoviário (carreta)		**Cabotagem – conteiner de 40”**	
volume carreta (m^3)	94	volume conteiner (m^3)	67,7
tempo transporte - dias	15	tempo transporte - dias	12
Total custo transporte (R$)	**13.500**	Transporte marítimo (R$)	6.000
Custo unitário - R$ / m^3	**143,62**	Coleta - rodoviária (R$)	430
		Entrega em SP – rodoviário (R$)	1.200
		Total custo transporte (R$)	7.630
		Custo unitário - R$ / m^3	**112,7**

Fonte: Entrevistas com empresas que contratam frete em março e abril de 2015 / Elaboração própria.

É importante ressaltar que praticamente toda a movimentação de escoamento da Zona Franca de Manaus migrou para o uso de contêineres. Com isto, o transporte por cabotagem ganhou produtividade e ficou mais competitivo.

Em 2013, cerca de 1,3 milhão de toneladas de carga conteinerizada foram transportadas por cabotagem do Amazonas para outros estados do país, 14% do respectivo total do Brasil. Para o estado de São Paulo foram destinadas 575 mil

toneladas, ou seja, 45% do total de cargas com origem no Amazonas transportadas por cabotagem. As cargas destinadas aos estados das regiões sul e sudeste totalizaram 68% dos fluxos de cabotagem com origem no Amazonas. Os estados da região nordeste que se destacaram foram Pernambuco e Bahia. Cabe lembrar que a operação do EZFM em Pernambuco só foi iniciada em 2014. A Tabela 4.25 sumariza esses fluxos de cabotagem com origem no Amazonas.

Tabela 4.25- Fluxos de cabotagem de carga conteinerizada com origem no Amazonas, em 2013

Destino	Quantidade Transportada (t)	% do Total Brasil (t)	Quantida de TEU	% TEU Brasil Cabotagem
Amazonas	7.977	0,09	735	0,08
Bahia	126.535	1,39	9.481	0,97
Ceará	97.670	1,07	7.618	0,78
Espírito Santo	7.156	0,08	1.496	0,15
Maranhão	3.695	0,04	1.321	0,14
Pará	24.541	0,27	5.690	0,58
Pernambuco	148.261	1,62	18.664	1,91
Paraná	42.873	0,47	6.963	0,71
Rio de Janeiro	111.668	1,22	13.006	1,33
Rio Grande do Sul	8.270	0,09	3.924	0,4
Santa Catarina	111.527	1,22	24.309	2,48
São Paulo	575.024	6,3	94.825	9,69
Total Fluxos com Origem no Amazonas	**1.265.197**	**13,85**	**188.032**	**19,22**
Total Brasil	**9.133.523**	**100,00**	**978.490**	**100,00**

FONTE: ANTAQ, Anuário Estatístico Aquaviário - 2013 (inclui contêineres cheios e vazios) / Elaboração própria.

Considerando a existência de um EZFM em Praia Norte, atuando como centro de consolidação de cargas da Zona Franca de Manaus, destinadas ao mercado nacional, há expectativa de reduções de custo logístico e fiscal a partir desse novo elo na cadeia logística das cargas da ZFM.

A Figura 4.13 ilustra os EZFM em operação no Brasil e o futuro EZFM em Praia Norte. Cabe mencionar que a distância entre Manaus e Praia Norte (em linha reta) é da ordem de 1.350 km e pode ser percorrida inteiramente por transporte fluvial, fazendo os ajustes necessários para navegabilidade do Rio Tocantins, em especial equacionando o derrocamento do Pedral do Lourenço.

Por outro lado, a alternativa logística que transporta mercadorias da ZFM até Belém e, então, por rodovia até o centro-oeste do país tem distância e custos de transporte certamente maiores que a alternativa fluvial Manaus-Praia Norte. A distância entre Manaus e Belém (em linha reta) é da ordem de 1.300 quilômetros e a distância entre Belém e Praia Norte é cerca de 650 quilômetros, ou seja, distância total em torno de 2.000 km, com trecho de 650 quilômetros que utiliza transporte rodoviário, que tem custo unitário (R$/km) superior ao custo unitário do transporte fluvial.

Figura 4.13- Alternativas logísticas para mercadorias da Zona Franca de Manaus, com a existência de EZFM em Praia Norte

Fonte: Google Earth, Google Maps (distâncias) / Elaboração própria

Referências do Capítulo V

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da pecuária brasileira, 2011.

ABRAMAT – Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção. Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos. São Paulo, 2014.

BNDES, Fertilizantes: Uma Visão Global Sintética. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, set. 2006.

BNDES, BNDES 60 Anos – Perspectivas Setoriais. A Indústria Química e o Setor de Fertilizantes. Costa, L. e M. Silva. 2013.

Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ. PROTOCOLO ICMS 46, de 17 de junho de 2015. Publicado no DOU de 18.06.15.

Cruz, F. Morais, M., Almeida, A. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MILHO NO TOCANTINS: ASPECTOS ESTRUTURAIS E ECONÔMICOS. SOBER, 47º. Congresso, Porto Alegre, 2009.

Castro, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. Qualidade de grãos em arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 34).

Embrapa. Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva do arroz no Estado do Tocantins / Daniel de Brito Fragoso ... [et al.]. – Brasília, DF. 2013.

FIETO – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO TOCANTINS. Incentivos fiscais do Tocantins. Palmas, TO, 2010. 40 p.

FIETO – Federação das Indústrias do Estado do Tocantins (ap.). MERCOESTE – Mercado Comum do Oeste: Perfil competitivo do Estado do Tocantins / Mercoeste Tocantins Brasília, 2006 320p.

KULAIF, Yara. A nova configuração da indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil. n. 42. Centro de Tecnologia Mineral - CETEM. Série Estudos e Documentos – SED. Rio de Janeiro, 1999.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. Competitividade do sistema agroindustrial da soja. In: FARINA, E. M. M. Q. Competitividade da agroindústria brasileira. Pensa-Ipea, CD-ROM, 1998.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva da soja. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; coordenador Luiz Antonio Pinazza. – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM. CADEIA DE FERTILIZANTES. Relatório Técnico 75 - Perfil dos Fertilizantes N-P-K. Brasília, Agosto de 2009.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Estudo sobre a balança das operações interestaduais. RFB. Brasília, 24 de fevereiro de 2015.

Nunes, Luzia Araújo, Helciléia Dias Santos, Sílvia Minharro. AVICULTURA NO TOCANTINS: SITUAÇÃO, AÇÕES EM SANIDADE E PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

RODRIGUES, W.; ALMEIDA, A.; MORAIS, M. R.; CRUZ, F. V.; PEREIRA, J. O. Competitividade do sistema agroindustrial do frango de corte no Tocantins: o caso da empresa Frango Norte. SOBER. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. 47° Congresso, Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009.

SNIC – Sindicato da Indústria nacional do Cimento. Números e fábricas no Brasil. Sítio www.snic.org.br.

SUFRAMA, Relatório com Indicadores de Desempenho do Polo Industrial de Manaus, 2010-2015.

TOCANTINS. Sistema Estadual de Planejamento e Meio Ambiente. Tocantins em dados. Palmas, TO, 2008. 41 p.

Capítulo VI

Matrizes de Origem e Destino do Ano Base

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é a elaboração das matrizes origem e destino (O/D) de mercadorias relevantes para o Estado: fluxos de transporte de carga (i) intra estado; (ii) com origem ou destino no Estado; (iii) de passagem. São elaboradas matrizes origem/destino, de acordo com os principais insumos e produtos das cadeias produtivas identificadas e analisadas no capítulo Levantamento dos Dados de Comércio. Nesse sentido, as matrizes seguem, de maneira quantitativa, essas análises já apresentadas, desta feita detalhando as regiões pelas unidades geográficas básicas discutidas no capítulo Zonas de Tráfego, possibilitando a consolidação das matrizes segundo essa disposição espacial. A montagem das matrizes também faz uso sistemático da Base de Dados Georreferenciados, tanto em termos de dados sociais e econômicos, como da rede de transporte multimodal e sua estrutura de custos discutida no capítulo Caracterização do Sistema Logístico Atual.

A primeira parte desta seção descreve a obtenção dos vetores de produção e consumo por origem e destino. Em termos da metodologia do modelo de quatro etapas, que guia este estudo, trata-se da primeira etapa de geração e atração. Assim, para cada uma das cadeias em destaque, desenvolvem-se metodologias de quantificação dos volumes gerados e atraídos por zona de tráfego, ou por unidades geográficas, de forma a permitir sua posterior agregação por zonas. De maneira geral, parte-se de levantamentos de dados de oferta e demanda global, em nível nacional, discriminando, quando relevante, produção, importação e estoques. Em seguida, a oferta é regionalizada através de indicadores de produção, tais como números de empregados por setor e capacidade produtiva de plantas, conforme a disponibilidade de dados. Os dados de importação são mapeados por porto de desembarque no Brasil e município de destino da mercadoria.

Do lado da demanda, há inicialmente a separação entre a demanda doméstica e exportações; estas também são mapeadas por estado de origem, porto de embarque no Brasil e por região de destino no exterior. A demanda doméstica é desagregada pelos diversos segmentos que exigem logística diferenciada, tais como domicílios, indústrias, agropecuária, conforme o caso de cada cadeia logística.

Busca-se sempre manter a consistência entre os vários níveis geográficos, de forma que, agregando-se os dados por município, obtêm-se os valores das respectivas microrregiões; e da mesma maneira por microrregiões, para os valores dos estados e do nível nacional. Todas as cadeias logísticas têm sua etapa de geração e atração desenvolvidas em planilhas eletrônicas. A estrutura da base de dados por cadeia logística está disposta no O roteiro das etapas de montagem da rede multimodal acha-se descrito no Guia de Referência.

As principais fontes de dados seguem as já descritas nos relatórios anteriores, com destaque para as associações setoriais, o IBGE, a RAIS, o sistema AliceWeb da SECEX, como os demais já extensamente detalhados no Relatório 05, Base de Dados Georreferenciados. Obviamente que uma coleção de bases de dados tão extensa não coincide necessariamente em sua data mais recente de cada um dos componentes. Assim, adotou-se como princípio utilizar sempre o último ano disponível de cada base

de dados, ajustando onde necessário para torná-las compatíveis entre si, sempre preservando a consistência dos dados. A solução adotada em relação a essa questão será explicitada em cada caso analisado.

Na segunda parte deste capítulo, descreve-se o processo de obtenção das matrizes de origem e destino, a partir dos vetores de produção e consumo ou atração, estimados conforme descrito acima. Em termos da metodologia do modelo de quatro etapas, tem-se agora a segunda etapa – de distribuição –, determinando-se os fluxos entre cada par de origem e destino. Para tanto, são estimados modelos de padrão de distribuição para cada mercadoria relevante, a partir das extensas pesquisas de origem e destino realizadas em âmbito nacional, na segunda Semana Nacional de Pesquisa de Tráfego desenvolvida em 2011, com quase 800.000 entrevistas. Os parâmetros calibrados nesses modelos, para cada tipo de cadeia, são aplicados na estimação de modelos distribuição, a partir dos vetores de produção e consumo, e das matrizes de impedância da rede multimodal Em nível estadual e regional, procede-se ao refinamento das matrizes estimadas, através das informações sobre o padrão de comércio do Estado do Tocantins, de maneira a tornar a estimação da distribuição de fluxos ainda mais precisa.

Cumpre ainda ressaltar que, em função da natureza regional do PELT, cadeias importantes em nível de Brasil, mas não em termos regionais, não são destacadas neste relatório. Por exemplo, as cadeias de minério de ferro e petróleo, na sua primeira etapa da extração à primeira industrialização ou exportação, movimentam volumes significativos, porém fora dos eixos logísticos relevantes para o projeto.

2. Etapa de Geração e Atração

2.1- Pecuária, Abate e Subprodutos

As características da cadeia da carne bovina já foram detalhadas no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio, com destaque para sua importância para o Estado do Tocantins. Em termos da construção regionalizada da geração e atração de mercadorias dessa cadeia, conta-se com dados sistemáticos de abate de bovinos (cabeças) e do rendimento de carcaça, por unidade da federação, através da Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, do IBGE. Essa é a referência básica da cadeia. A quantidade de cabeças abatidas e o rendimento de carcaça, em quilogramas, permite determinar a taxa de desfrute do rebanho (cabeças abatidas/cabeças do rebanho), e o rendimento de carcaça.

Em nível microrregional e municipal, essa informação pode ser desagregada utilizando o efetivo de pessoal empregado no setor, disponibilizado pela RAIS, através do código CNAE[44] 10112: Abate de Reses, Exceto Suínos.

À montante na cadeia da carne, tem-se a movimentação do rebanho. Sabe-se que há uma forte especialização nos criatórios em termos das etapas de cria, recria e engorda. As compras e vendas de reses entre criadores, entre essas fases são registradas em guias de trânsito animal, com recolhimento de taxas e impostos em alguns estados. No entanto, não há registro de estatísticas disponíveis nesse domínio.

Através da tabulação dos dados de tráfego da PNT – 2011, registra-se que a movimentação de bovinos é a 27ª colocada em número de viagens (em cerca de 2000

[44] CNAE é a Classificação Nacional de Atividades Econômicas vigente no Brasil.

produtos), junto ao óleo diesel, apesar da localização dos postos ter se dado em vias troncais, menos privilegiadas em termos dessa movimentação.

Assim, a partir do volume de abate estima-se o volume de bezerros, de animais de recria e de terminação que seriam necessários em cada uma dessas etapas. O volume desses animais é distribuído por microrregião e município pelo efetivo do rebanho de cada um. Da mesma forma, os abates são desagregados por região pelo código da CNAE de abate, citado anteriormente.

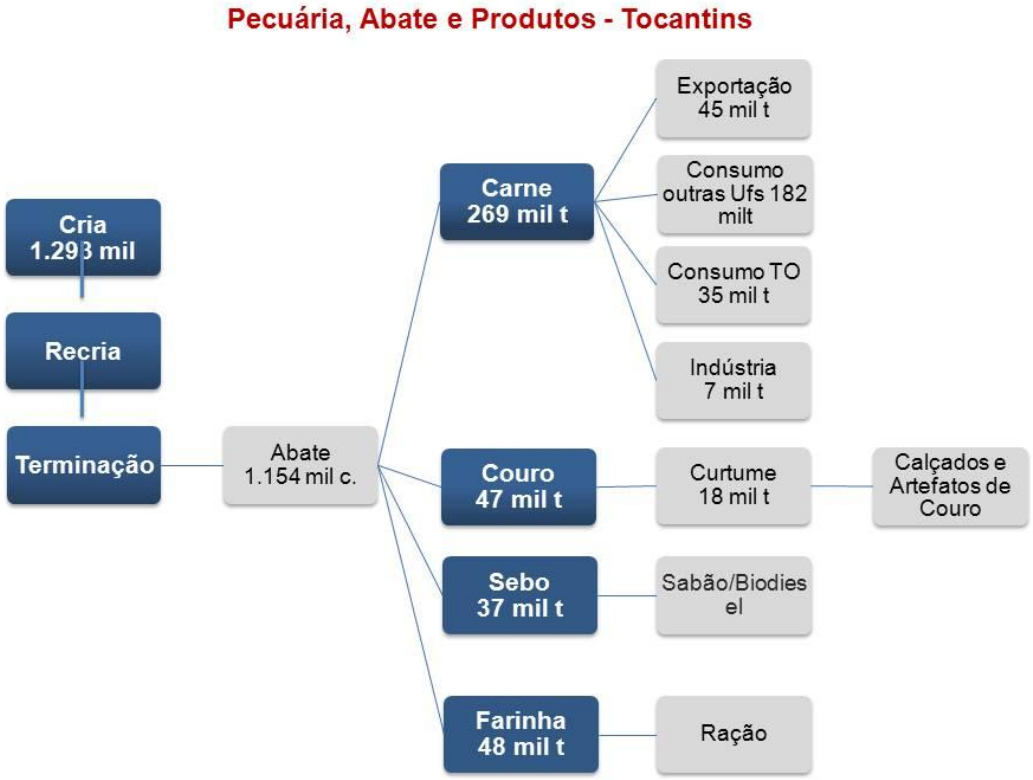
O consumo de carne é dividido em consumo doméstico, industrial e exportação. O consumo doméstico é estimado com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, que revela o consumo per capita de carne bovina, por unidade da federação, e da população dada pelo Censo Demográfico de 2010, projetada para 2014. A exportação é dada por unidade da federação de origem e por porto de embarque no Brasil e região de destino no exterior, abrindo duas possibilidades de tratamento dos fluxos de produtos na etapa de distribuição. Já o consumo industrial é obtido pela diferença entre a produção e o consumo domiciliar mais a exportação, e desagregado por região através do código CNAE 10139: Fabricação de Produtos de Carne.

A produção de carne gera um conjunto de subprodutos (couro, sebo/graxaria e farinha de carne) que são estimados através do volume de abate e de parâmetros técnicos do setor (Rodrigues, 2003; São Paulo, 2006) que permitem calcular o volume produzido de cada um dos subprodutos a partir do volume abatido.

Os resultados estão consolidados, em nível de microrregião, na aba “Bal mreg” da planilha Carne_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”. Na aba “Matriz Zona” faz-se a consolidação dos dados pelas zona de tráfego do PELT-TO. Observe-se que a estrutura montada permite a consolidação dos dados em vários níveis de agregação de interesse. As variáveis finais obtidas de produção e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente. As Figuras 2.1.1 e 2.1.2 resumem a lógica da cadeia e os principais quantitativos obtidos.

Figura 2.1.1- Visão esquemática da cadeia da pecuária, abate e produtos - Brasil

Figura 2.1.2- Visão esquemática da pecuária, abate e produtos - Tocantins



Fonte: elaboração própria.

2.2- Produção e Beneficiamento de Arroz

As características da cadeia do arroz já foram detalhadas no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio, com destaque para sua importância para o Estado do Tocantins. Em termos da construção regionalizada da geração e atração de mercadorias dessa cadeia, conta-se com dados sistemáticos de produção agrícola, por município, através da Pesquisa Agrícola Municipal – PAM, do IBGE. Essa é a referência inicial da cadeia.

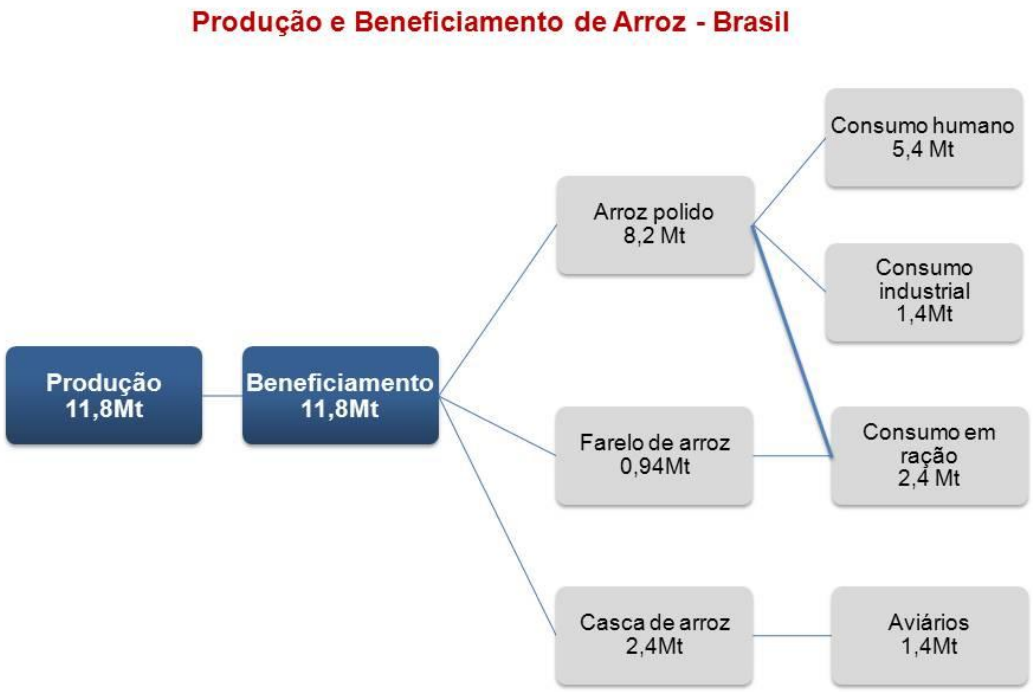
À jusante na cadeia, tem-se o beneficiamento do arroz. Em nível microrregional e municipal, essa informação pode ser desagregada utilizando o efetivo de pessoal empregado no setor, disponibilizado pela RAIS, através do código CNAE 10619: Beneficiamento de Arroz e Fabricação de Produtos do Arroz.

Parâmetros técnicos obtidos na literatura e nas entrevistas setoriais permitem desagregar a produção de arroz polido, casca e farelo de arroz (Embrapa, 2013; Castro et. al. 1999). Esses parâmetros constam da aba “Parâmetros” na planilha “Arroz_v01”.

O consumo de arroz é dividido em consumo doméstico, industrial. A importação e exportação de arroz ocorrem em volumes pouco expressivos e inconstantes. O consumo doméstico é estimado com base nos dados da Pesquisa de Orçamentos Familiares, que revela o consumo per capita de arroz, por unidade da federação, e da população dada pelo Censo Demográfico de 2010, projetada para 2014. O consumo industrial é obtido pela diferença entre a produção e o consumo domiciliar, e desagregado por região através dos códigos CNAE 10694: Moagem e Fabricação de Produtos de Origem Vegetal não Especificados Anteriormente; e 10961: Fabricação de Alimentos e Pratos Prontos. A casca é parte aproveitada no beneficiamento para queima e geração de calor, aproveitado na secagem do grão, entre outros usos, e parte usada em aviários como “cama de frango”. Assim, essa fração usada em aviários é distribuída regionalmente através do código CNAE 01555: Criação de Aves.

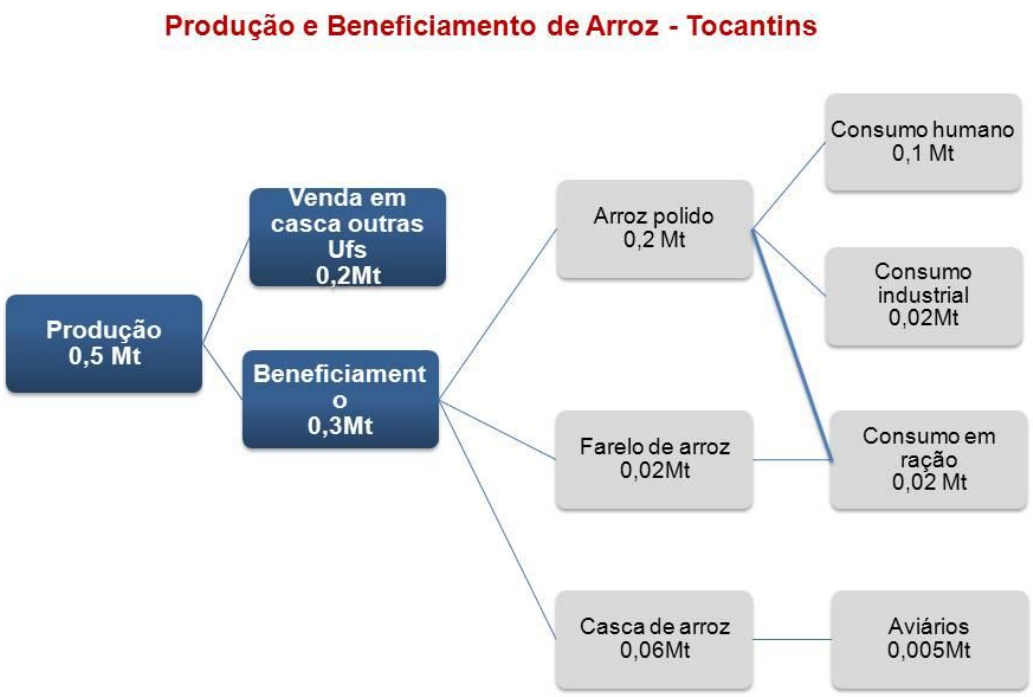
Os resultados estão consolidados, em nível de microrregião, na aba “Bal mreg” da planilha Arroz_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”. Na aba “Matriz Zona” faz-se a consolidação dos dados pelas zona de tráfego do PELT-TO. Observe-se que a estrutura montada permite a consolidação dos dados em vários níveis de agregação de interesse. As variáveis finais obtidas de produção e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente. As Figuras 2.2.1 e 2.2.2 resumem a lógica da cadeia e os principais quantitativos obtidos.

Figura 2.2.1- Visão esquemática da cadeia do arroz - Brasil



Fonte: elaboração própria.

Figura 2.2.2- Visão esquemática da cadeia do arroz - Tocantins



Fonte: elaboração própria.

2.3- Soja, Farelo, Óleo e Biodiesel

A cadeia da soja, farelo e óleo de soja apresenta potencial de expansão significativo no Estado do Tocantins, conforme já discutido no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio. Em termos da construção regionalizada da geração e atração de mercadorias dessa cadeia, conta-se com o balanço do complexo soja, calculado pela ABIOVE – Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais, em nível de Brasil. Nesse balanço constam dados sistemáticos de produção, estoques, exportação, importação, uso em sementes e outros, de soja, farelo e óleo de soja. Essa é a referência básica da cadeia. Em nível regional, tem-se a produção de soja dada pela Pesquisa Agrícola Municipal – 2013, do IBGE.

A soja produzida é basicamente esmagada para a produção de farelo e óleo de soja, ou exportada. Farelo e óleo são produtos conjuntos do esmagamento, em proporções dadas pelos números agregados da ABIOVE (76,22% e 19,52%, respectivamente). A produção destes é regionalizada através de dados da capacidade de esmagamento, por município, obtidos da mesma associação. Dessa forma, a planilha respectiva, “Soja_v01.xlsx”, é consolidada diretamente pelas zonas de tráfego do PELT-TO.

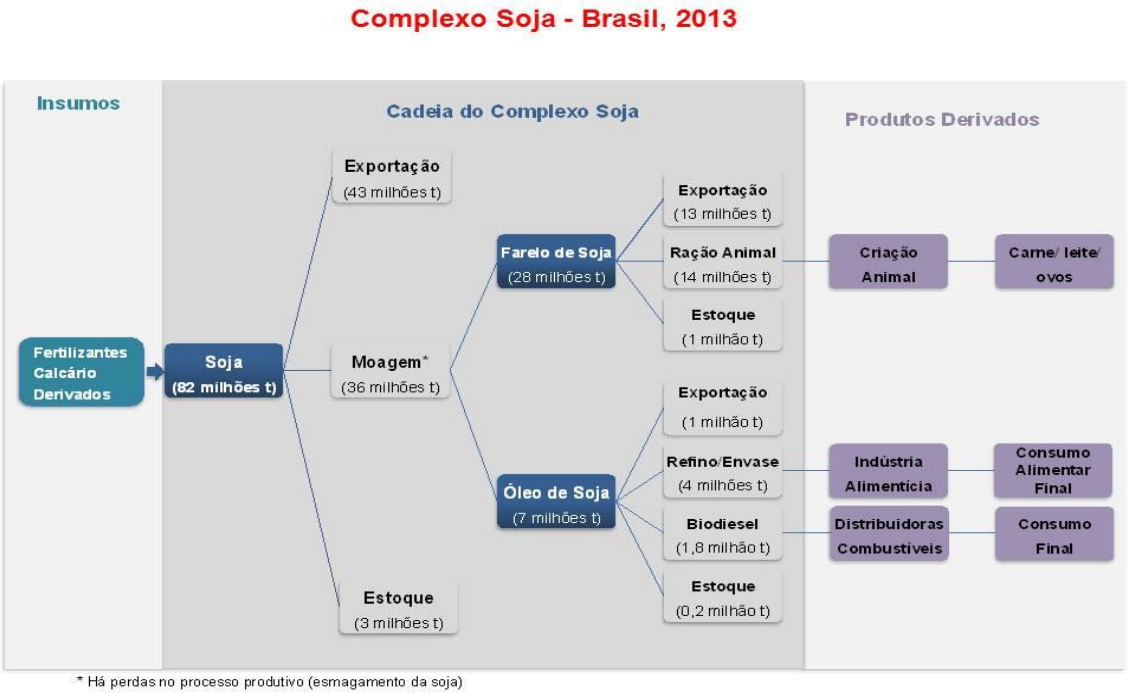
O farelo de soja é destinado à produção de ração e à exportação. Em nível regional, esse consumo é desagregado utilizando o efetivo de pessoal empregado no setor,

disponibilizado pela RAIS, através do código CNAE 10660: Fabricação de Alimentos para Animais. Já o óleo de soja bruto produzido no esmagamento é destinado ao refino, envase e produção de alimentos (e.g., margarina), ou à produção de biodiesel. Em nível regional, esses consumos são desagregados utilizando o efetivo de pessoal empregado em grupos de setores, disponibilizado pela RAIS, através dos códigos CNAE 10422: Fabricação de óleos Vegetais Refinados, Exceto óleo de Milho 10431: Fabricação de Margarina e Outras Gorduras Vegetais e de óleos Não-Comestíveis de Animais; e 19322: Fabricação de Biocombustíveis, exceto álcool. O consumo humano do óleo de soja é tratado juntamente com os demais produtos alimentícios.

A exportação é dada por unidade da federação de origem e por porto de embarque no Brasil e região de destino no exterior, abrindo duas possibilidades de tratamento dos fluxos de produtos na etapa de distribuição. A importação, por seu volume pouco significativo, não é considerada.

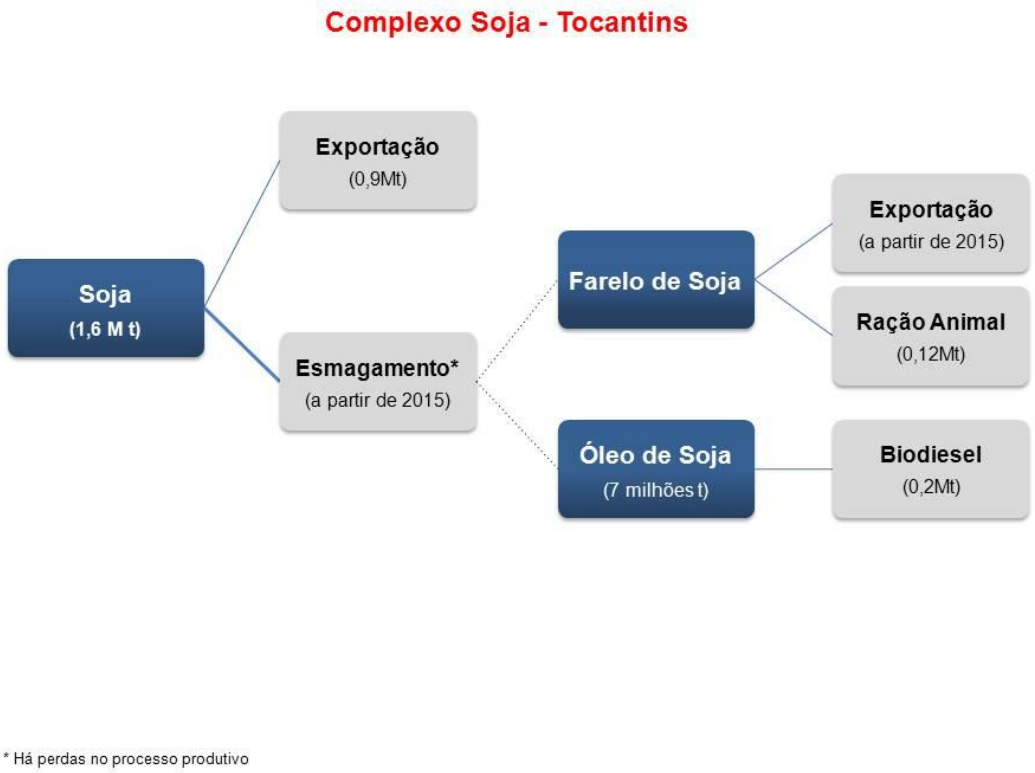
Os resultados estão consolidados, em nível de zona de tráfego, na aba “Balanço zona” da planilha Soja_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz oferta”, onde os fluxos destinados à exportação são consolidados por porto de embarque no Brasil. Na aba “Matriz L3” faz-se a consolidação dos dados de exportação por região de importação no exterior, permitindo assim flexibilidade em estudos rotas alternativas e escolha de portos para os fluxos de exportação. As variáveis finais obtidas de produção e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente, e as variáveis de exportação e importação com os sufixos X_ e M_, respectivamente. As Figuras 2.3.1 e 2.3.2 resumem a lógica da cadeia e os principais quantitativos obtidos.

Figura 2.3.1- Visão esquemática da cadeia da soja e produtos - Brasil



Fonte: elaboração própria.

Figura 2.3.2- Visão esquemática da cadeia da soja e produtos - Tocantins



Fonte: elaboração própria.

2.4- Milho e Ração Animal

Complementarmente à produção de soja, a produção de milho vem tendo uma expansão significativa, em função do plantio da segunda safra, ou milho safrinha, conforme já discutido no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio. Em nível regional, tem-se a produção de milho dada pela Pesquisa Agrícola Municipal – 2013, do IBGE. O consumo se dá preponderantemente na alimentação animal, diretamente nas propriedades produtoras e, principalmente na produção de rações para a alimentação de frangos, suínos, galinhas poedeiras, e bovinos de corte e leite. As estimativas de consumo em cada um desses segmentos foi obtida, em valores agregados para o Brasil, de estudo setorial (Agroconsult, 2013) e regionalizada utilizando-se as variáveis de rebanhos animais, da Pesquisa Pecuária Municipal, do IBGE.

O milho produzido também é destinado à indústria alimentícia, ou exportado. O consumo industrial é regionalizado utilizando o efetivo de pessoal empregado, disponibilizado pela RAIS, nos setores de códigos CNAE 10643: Fabricação de Farinha de Milho e Derivados, Exceto óleos de Milho e 10651: Fabricação de Amidos e Féculas de Vegetais e de óleos de Milho.

A exportação é dada por unidade da federação de origem e por porto de embarque no Brasil, abrindo duas possibilidades de tratamento dos fluxos de produtos na etapa de distribuição. A importação, por seu volume pouco significativo, não é considerada.

Os resultados estão consolidados, em nível de zona de tráfego, na aba “Bal mreg” da planilha Milho_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”, onde os fluxos destinados à exportação são consolidados tanto por porto de embarque no Brasil, como por destino no exterior. As variáveis finais obtidas de produção e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente, e os variáveis de exportação e importação com os sufixos X_ e M_, respectivamente. A Figura 2.4.1 resume a lógica da cadeia e os principais quantitativos obtidos.

Figura 2.4.1- Visão esquemática da cadeia do milho - Brasil

Fonte: elaboração própria.

2.5- Fertilizantes e Calcário

A montagem do balanço de oferta e demanda de fertilizantes é a etapa inicial do processo de montagem da matriz origem-destino deste produto, ou seja, matriz de fluxos que geram demanda por transportes. O balanço é feito, inicialmente, em nível nacional e estadual, pois há totais de controle em estatísticas oficiais e, então, é desagregado em nível de microrregiões do IBGE.

Em 2014, segundo dados da ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos, houve uma disponibilidade de fertilizantes no Brasil (produtos) da ordem de 37,8 milhões de toneladas, dos quais 5,6 milhões de toneladas ficaram em estoque na indústria e 32,2 milhões de toneladas foram entregues para consumo agrícola no país. Cabe ressaltar que a importação de produtos (24 milhões de toneladas) é quase três vezes maior que a produção nacional (8,8 milhões de toneladas). Por outro lado, a exportação de produtos é pequena (677 mil toneladas).

Tabela 2.5.1- Balanço de Fertilizantes - Brasil (mil t de produtos)

Itens	2012	2013	2014
1) Estoque Inicial (Indústria)	5.127	4.897	5.006
2) Produção	9.722	9.305	8.817
3) Importação	19.561	21.619	24.036
4) Oferta (2+3)	**29.283**	**30.924**	**32.853**
5) Exportação	-517	-657	-677
6) Micronutrientes/Aditivos	1.175	1.435	1.330
7) Quebras/Ajustes	-915	-893	-644
8) Disponibilidade (1+4+5+6+7)	34.153	35.706	37.868
9) Estoque Final (Indústria)	4.897	5.006	5.659
10) Total de Entregas (8-9)	**29.256**	**30.700**	**32.209**

Fonte: ANDA, 2014

A produção estadual e nacional em 2014 foi estimada a partir da capacidade instalada de produção dos fertilizantes intermediários nitrogenados (N), fosfatados (P) e potássicos (K) em municípios específicos do país, disponibilizada no Anuário da ANDA. Cabe ressaltar que a produção dos fertilizantes intermediários Nitrogenados (664 mil t), Fosfatados (1,9 milhões de t) e Potássicos (285 mil t) totalizaram cerca de 2,9 milhões de toneladas que geraram 8,6 milhões de toneladas de produtos de fertilizantes, conforme mostrado na Tabela 2.5.2.

Tabela 2.5.2- Produção estimada de fertilizantes intermediários em 2014

Cidade	UF	Região	N (toneladas)	P (toneladas)	K (toneladas)
Catalão	GO	CO	14.116	189.759	-
Arraias	TO	NO	-	53.271	-
Santa Luzia do Norte	AL	NE	-	16.123	-
Camaçari	BA	NE	130.608	40.307	-
Candeias	BA	NE	32.274	24.184	-
Luis Eduardo Magalhaes	BA	NE	-	60.461	-
Laranjeiras	SE	NE	205.289	-	-
Taquari	SE	NE	-	-	285.566
Araxá	MG	SE	-	120.345	-
Patos de Minas	MG	SE	-	22.286	-
Poços de Caldas	MG	SE	-	8.452	-
Uberaba	MG	SE	82.313	869.326	-
Cubatão	SP	SE	6.269	92.710	-
Guaratingueta	SP	SE	-	35.658	-
Paulinia	SP	SE	-	62.401	-
Piacaguera	SP	SE	122.848	143.096	-
Araucaria	PR	SU	70.522	-	-
Paranagua	PR	SU	-	66.340	-
Rio Grande	RS	SU	-	38.363	-
Rio Grande	RS	SU	-	108.531	-
Total			**664.239**	**1.951.613**	**285.566**

Fonte: elaboração própria com dados da ANDA, 2014.

Estimou-se a produção estadual de produtos finais desagregando o volume total produzido por região do Brasil, apresentado no Anuário da ANDA, de forma proporcional à capacidade instalada de produção, nos respectivos municípios produtores, também disponível no anuário da ANDA.

A produção nacional de fertilizantes é concentrada em quatro estados (MG, SP, BA e SE), que totalizam 74% dos produtos nacionais. O estado de Minas Gerais produziu 2,7 milhões de toneladas de produtos de fertilizantes em 2014. Cerca de 90% da produção mineira ocorre em plantas operadas pela empresa Vale Fertilizantes, na região do triângulo mineiro, nos municípios de Patos de Minas, Uberaba e Araxá. No estado de São Paulo, a produção está próxima ao porto de Santos, no município de Cubatão. No Tocantins, em 2014, a empresa MBAC/Itafós[45] dispunha de 330 mil toneladas de capacidade de produção de rocha fosfática, no município de Arraias. A Tabela 2.5.3 sumariza os números de produção estadual.

As importações de matérias-primas e produtos intermediários para fertilizantes geram demanda por transporte porque as mercadorias chegam aos portos, na costa brasileira, e precisam ser processadas para cumprir as etapas da cadeia produtiva (produção de fertilizantes intermediários a partir de matérias primas, produção de fertilizantes básicos, granulação e mistura de formulação NPK) e, então, serem comercializadas e distribuídas para o consumo agrícola.

[45] A empresa Itafós é controlada pela empresa canadense MBAC Fertilizer Corporation.

Tabela 2.5.3- Produção estadual estimada, 2014

Estado	Produção Estimada Ano 2014 (1.000 toneladas)	% do Total Nacional
MG	2.703	31%
SP	1.583	18%
BA	1.082	12%
SE	1.003	12%
RS	771	9%
GO	662	8%
PR	502	6%
TO	278	3%
AL	83	1%
TOTAL Brasil	**8.666**	**100%**

Fonte: elaboração própria com dados da ANDA, 2014.

O Anuário da ANDA 2014 contém estatísticas de importações de matérias-primas e produtos intermediários para fertilizantes, por porto e por tipo de produto. No entanto, não é possível saber o destino nacional dessas importações. Optou-se, então, por usar as estatísticas do SECEX/MDIC, sistema Aliceweb, onde é possível obter estatísticas de importações de produtos específicos, por porto, e por município de destino no Brasil. Cabe mencionar que as estatísticas do anuário da ANDA foram utilizadas como totais de controle para garantir a consistência entre os valores totais da ANDA e do SECEX.

Inicialmente, foram selecionados os capítulos da NCM[46] correspondentes aos produtos da cadeia produtiva dos fertilizantes listados nas tabelas da CNAE com os seguintes códigos:

- CNAE 08.91-6: Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos;
- CNAE 20.12-6: Fabricação de intermediários para fertilizantes;
- CNAE 20.13-4: Fabricação de adubos e fertilizantes.

Em seguida, foram feitas pesquisas no banco de dados da SECEX para obter estatísticas de importação dos seguintes capítulos NCM-4 dígitos, para cada código CNAE. A Tabela 2.5.4 a seguir apresenta os capítulos NCM-4 dígitos pesquisados para cada código CNAE e a respectiva quantidade total importada pelo Brasil. Pelos dados do SECEX, o total importado de fertilizantes nitrogenados (N), fertilizantes fosfatados (P), fertilizantes potássicos (K) e misturas com 2 ou 3 elementos N,P ou K foi de 24,9 milhões de toneladas. Essa quantidade é compatível com a respectiva

[46] NCM é a Nomenclatura Comum do Mercosul, código estabelecido pelo Governo Brasileiro para identificar a natureza das mercadorias e facilitar operações de comércio internacional. Qualquer mercadoria, importada ou comprada no Brasil, deve ter um código NCM.

estatística do anuário da ANDA 2014, que informa a quantidade de 24 milhões de toneladas de produtos importados. Optou-se por usar os dados do SECEX, pois a informação é desagregada. Para cada produto, sabe-se o porto de importação, o município importador, a quantidade importada e o valor da mercadoria.

Tabela 2.5.4- Importação de matérias primas e fertilizantes em 2014, pelo Brasil

Código CNAE	Capítulos NCM-4dígitos do SECEX	Quantidade (Mil t)
CNAE 08.91-6: Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos;	2503 – Enxofre de todos os tipos	2.018
	2510 – Fosfato de cálcio natural	1.752
CNAE 20.12-6: Fabricação de intermediários para fertilizantes;	2807 – Ácido sulfúrico	471
	2814 – Amônia Anidra	355
	3102 – Fertilizantes Nitrogenados (N)	**7.816**
	3103 – Fertilizantes Fosfatados (P)	**1.633**
	3104 – Fertilizantes Potássicos (K)	**9.109**
CNAE 20.13-4: Fabricação de adubos e fertilizantes	**3105 – Fertilizantes minerais ou químicos contendo 2 ou 3 elementos fertilizantes Nitrogenados (N), Fosfatados (P) ou Potássicos (K)**	**6.341**
TOTAL Brasil (N,P,K e NPK)		**24.901**

Fonte: Tabela CNAE e SECEX / Sistema Aliceweb; elaboração NGT.

Feito o levantamento da produção e importação por microrregião, conclui-se o mapeamento da oferta de fertilizantes no Brasil em 2014. A etapa seguinte é fazer o mapeamento da demanda por fertilizante, por microrregião do país. Há o consumo de fertilizantes intermediários em misturadoras que produzem formulações NPK para o consumo agrícola e o consumo final de fertilizantes nas lavouras. O mapeamento do consumo nas misturadoras foi feito usando o número de empregos municipais em Fabricação de Intermediários para Fertilizantes mais empregos em Fabricação de Adubos e Fertilizantes. Esse mapeamento identifica, espacialmente, a oferta de adubo nas microrregiões (agregação de municípios), para o consumo agrícola.

O consumo final de fertilizantes/adubos nas lavouras permanentes e temporárias nas microrregiões foi estimado a partir da desagregação do volume total de fertilizantes entregues por Estado, da ANDA. Este foi desagregado ponderando a área plantada por cultura (soja, milho, cana, café, arroz, feijão, mandioca, melancia e outras lavouras temporárias), pelo respectivo consumo médio de fertilizante, por cultura (toneladas por hectare), informado pela ANDA. A Tabela 2.5.5 apresenta a área plantada, o consumo de fertilizantes, o percentual do total consumido no país e o consumo médio de fertilizante por hectare, em 2014, por cultura e total para o Brasil. Cabe mencionar que se adota o consumo médio nacional de 366 kg por hectare para as outras culturas que não estão listadas na Tabela 2.5.5.

Tabela 2.5.5- Área plantada, consumo de fertilizantes por cultura e total em 2014

Cultura	Área plantada (ha)	Consumo (t)	(%)	Consumo Médio (t/ha)
Soja	31.306	13.028	40,4	0,416
Milho	15.527	5.384	16,7	0,347
Cana	10.755	4.417	13,7	0,411
Café	2.236	1.743	5,4	0,780
Algodão	1.054	1.171	3,6	1,111
Reflorestamento	8.165	948	2,9	0,116
Trigo	2.800	930	2,9	0,332
Arroz	2.319	750	2,3	0,323
Feijão	3.160	518	1,6	0,164
Pastagens	2.400	478	1,5	0,199
Fumo	409	409	1,3	1,000
Batata	125	373	1,2	2,984
Laranja	721	284	0,9	0,394
Banana	521	174	0,5	0,334
Sorgo	733	144	0,4	0,196
Tomate	55	120	0,4	2,182
Subtotal	82.286	30.871	95,8	0,375
Outras	5.717	1.338	4,2	0,234
Total	**88.003**	**32.209**	**100,0**	**0,366**

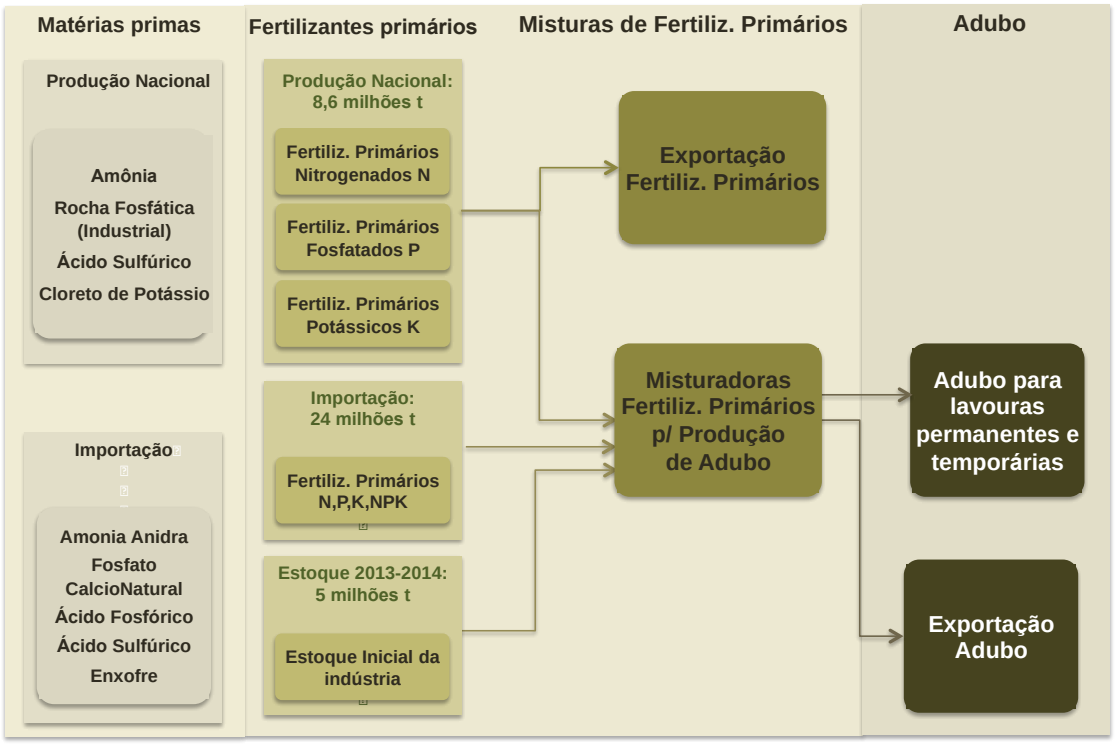
Fonte: ANDA 2014 /elaboração NGT.

Os resultados estão consolidados, em nível de zona de tráfego, na aba “Bal mreg” da planilha Fertilizante_v01F.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”. As variáveis finais obtidas de geração e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente, e os fluxos de importação são consolidados no porto de desembarque no Brasil. A Figura 2.5.1 resume a lógica da cadeia e os principais quantitativos obtidos.

Em relação ao calcário, os dados básicos de produção e consumo aparente são disponibilizados pela ABRACAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CALCÁRIO AGRÍCOLA, mas apenas para os principais estados produtores. Os dados para os demais estados são estimados, a partir do saldo entre o discriminado por estado e o volume nacional. Os dados de produção são regionalizados utilizando o efetivo de pessoal empregado, disponibilizado pela RAIS, nos setores de códigos CNAE 08100 Extração de Pedra, Areia e Argila. O consumo, da mesma forma que a produção, desagrega os dados regionalmente a partir do consumo aparente estadual, ponderado, desta feita, pela área plantada das principais lavouras, detalhadas para o caso de consumo de fertilizantes.

Os resultados estão consolidados, em nível de zona de tráfego, na aba “Bal mreg” da planilha Calcário_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”. As variáveis finais obtidas de geração e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente.

Figura 2.5.1- Visão esquemática da cadeia do fertilizante - Brasil



Fonte básicas: ANDA e SECEX 2014; elaboração própria.

2.6- Cimento, Brita, Seixo, Areia

A cadeia do cimento inclui as seguintes fases representadas esquematicamente na Figura 2.6.1: produção, distribuição e demanda final. Os insumos da produção são basicamente: clinquer, escória e gesso. Os tipos de cimento CPIIE e CPIII, que usam escória, representaram 76% do volume total produzido em 2013, de acordo com o anuário do SNIC 2014 (Sindicato Nacional da Indústria do Cimento). Pela elevada participação da escória na produção desses dois tipos de cimento (BT106- ABNT), o fluxo dessa matéria prima das usinas siderúrgicas para as cimenteiras é relevante na cadeia do cimento e será incluído no estudo. Já o calcário, que é o principal insumo na produção do clinquer, não será incluído porque é extraído de jazida localizada quase sempre nas cercanias da fábrica e com circulação essencialmente fora-de-estrada, sem impacto nos sistemas de transporte.

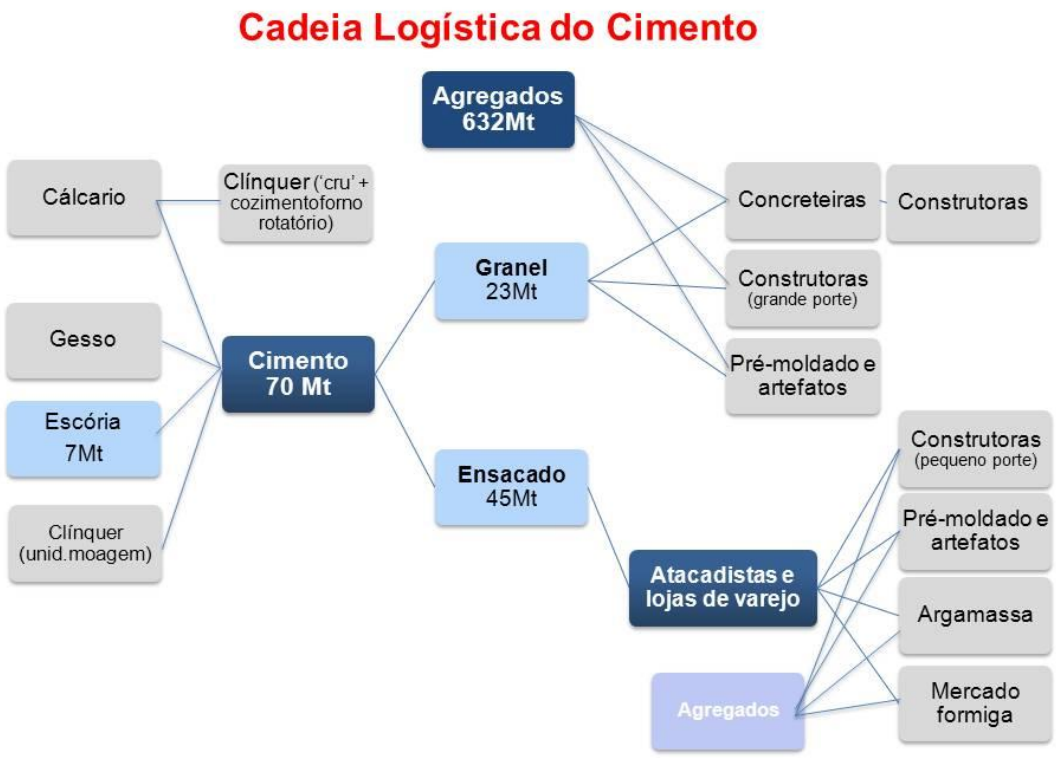
O cimento é comercializado em granel e em sacos, com demandas bem caracterizadas para cada tipo. A demanda por cimento a granel engloba as grandes obras de edificação, realizadas por empreiteiras que têm normalmente silos próprios para armazenar o cimento no canteiro. São obras de construção de edifícios, infraestrutura, e pré-moldados. A demanda por ensacado tem a característica de ser fracionada, normalmente relacionada a obras menores em que se mistura o concreto no próprio local da construção. O consagrado 'mercado formiga', de pequenas obras de longa duração, só consome ensacado. O ensacado é comercializado por lojas de material de construção, encontradas em todo o território nacional. Essas lojas são abastecidas a partir de atacadistas de cimento ou das próprias fábricas. Se o lojista ou

atacadista retira *fob* (frete próprio) ou o produtor entrega *cif* (inclui frete no preço) não interfere no estudo, cujo interesse é determinar fluxos de cimento. As informações de produção e consumo por UF foram obtidas do Relatório SNIC (2014).

Os insumos para a produção de argamassa e concreto são cimento, areia e pedra britada. Na argamassa entram a areia e o cimento e no concreto, areia, brita e cimento. Por isso, o volume de areia e brita, ou agregados, é fortemente correlacionado ao consumo do cimento. Estima-se que o consumo médio de agregados no Brasil seja na razão de 9:1 com cimento (aba AgrCim_Taxa). Admitindo-se que 70 milhões de toneladas de cimento foram consumidos em 2013, o consumo correspondente de agregados atinge a cifra de, no mínimo, 630 milhões de toneladas – isto porque há também consumo de agregados sem cimento não captado na razão mencionada. Não resta dúvida, portanto, da importância de agregados na cadeia do cimento.

Os vetores de produção e consumo examinados na cadeia do cimento são: escória, cimento granel, cimento ensacado, e agregados.

Figura 2.6.1- Visão esquemática da cadeia do cimento



Fonte: elaboração própria.

- Escória

A escória utilizada na indústria cimenteira é a de alto forno, obtida no processo de redução do minério na produção de ferro gusa. Como não há dados disponíveis do consumo de escória na indústria cimenteira, os dados do IAB (Instituto Aço Brasil), de 'agregados siderúrgicos', foram utilizados. O relatório ' A indústria do aço no Brasil - encontro da indústria para a sustentabilidade CNI/IAB – Brasília 2012' indica que a

produção de uma tonelada de aço bruto gera 600kg de resíduos, dos quais 59% são escória. Do total gerado de escória, 60% destinam-se à indústria cimenteira. Assim, com a produção de aço bruto, em 2013, igual a 34,16 Mt (IAB), 7,26 Mt de escória foram destinadas para o cimento (i.e. 34,16Mt x 0,6 t x 0,59 x 0,6). O percentual da escória foi então calculado pela razão da escoria consumida com o cimento produzido, em 2012. A razão encontrada, desse ano, foi 10,38%. (*)

O consumo de escória foi então determinado por zona, multiplicando-se o percentual acima pelo volume do cimento produzido na zona (C_Escoria). Em seguida, distribuiu-se o total da escória usando a soma da mão de obra de ferro gusa, ferro liga e semiacabados, como variável de rateio por zona (P_Escoria). Obtiveram-se, assim, as zonas produtoras de escória, i.e. aquelas que possuem instalações com alto forno (usinas).

- Cimento

A produção de cimento nas zonas foi calculada a partir dos dados de produção por UF, informados no anuário do SNIC 2014, p 18 (68,8 Mt, 2012). O volume produzido por UF foi distribuído usando-se a mão de obra de produção de cimento por zona. Em seguida, a produção da zona foi dividida entre ensacado e granel com base no percentual de ensacado da macrorregião a que pertence à zona (P_Cimento_Ens). (cf. SNIC pg. 23). O granel foi obtido a seguir pela diferença da produção e ensacado (P_Cimento_Gr).

- Ensacado

O cimento ensacado chega ao consumo final via lojas de varejo. O volume que entra nas lojas é calculado distribuindo-se o total do ensacado pela mão de obra do setor varejista de material de construção (C_Cimento_Ens). O volume ofertado pela zona (P_Cimento_EnsVar) é igual ao de entrada nas lojas. Já volume consumido pelo mercado local (C_Cimento_EnsVar) será proporcional à população da zona, variável de distribuição do total ensacado.

- Granel

Para determinar o consumo do cimento a granel (C_cimento_Gr), por zona de estudo, foi utilizada a variável mão de obra de construção de edifícios [CNAE 41204]. O granel utiliza caminhões silo e sai diretamente da fábrica para os canteiros de obra. Duas outras variáveis estão disponibilizadas para eventual ajuste: total de mão de obra para edificações [CNAE 41], que inclui a incorporação de empreendimentos, e mão de obra total em obras de infraestrutura [CNAE 42], que inclui edificações marítimas , dutos etc. A escolha do setor com código 41204 reflete melhor as demandas da região do Tocantins.

- Agregados

O volume de agregados da macrorregião, informado pela Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados da Construção Civil (ANEPAC), 2010, foi

rateado pelos estados da região proporcionalmente ao consumo de cimento da UF. Em seguida, com os números de mão de obra no setor de extração de areia e pedra, determinou-se a produção de agregados por zona (P_Agregados).

O consumo de agregados foi estimado multiplicando-se o total de cimento da zona (ensacado mais granel) pelo consumo médio de agregados por tonelada de cimento (C_Agregados). Esse coeficiente de consumo foi estimado a partir da série histórica de cimento e agregados, encontrada em Mercados de Agregados no Brasil, de Gilson Ezequiel Ferreira, Tecnologista Sênior do CETEM/MCT (detalhes na aba AgrCim_Taxa).

2.7- Derivados de Petróleo, Álcool, Biodiesel e GLP

A cadeia de combustível é composta por atividades que adicionam valor ao produto desde a produção até a entrega ao cliente final. Os produtos são combustíveis fósseis e biocombustíveis e as atividades são os processos de mistura e distribuição, para produzir e transportar diesel B e gasolina C para o consumo.[47] Os volumes de importação e exportação de diesel A, gasolina A e álcool hidratado entram também no balanço de oferta e consumo. Óleo combustível, *bunker C* para navios, gasolina de aviação e querosene, não foram incluídos nesta fase do trabalho pelo volume relativamente pequeno que representam no contexto do PELT.

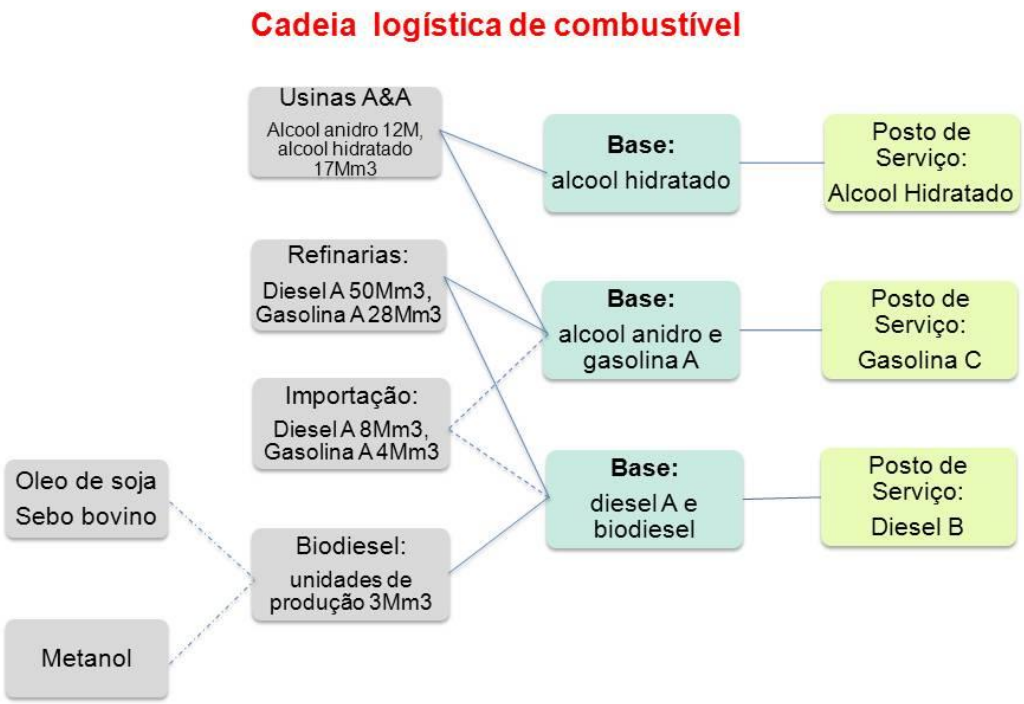
A ligação entre duas atividades da cadeia representa o fluxo entre elas, esquematizado na Figura 2.7.1. Cada ligação tem origem na produção (P) e destino no consumo (C). P e C são vetores cujas entradas correspondem às zonas de estudo – microrregiões e municípios, e os valores, aos volumes de produção ou consumo.

O objetivo final do trabalho é determinar os fluxos interzonais que fazem o balanço entre a oferta e a demanda para cada combustível. É como se determinassem, por exemplo, os fluxos de álcool hidratado entre usinas e bases, sem exceder a oferta (usinas) nem faltar para atender à demanda (bases). Esse equilíbrio é garantido pelo uso de estoques sempre que houver discrepância entre os totais de oferta e demanda. E a demanda terá precedência sobre a oferta para determinar a direção do movimento de estoques – entrada (excesso) ou saída (falta).

O objetivo desta seção é obter a oferta e a demanda de combustível para cada zona, tarefa que antecede à determinação dos fluxos de equilíbrio mencionada acima. Os combustíveis analisados são a seguir: diesel A, biodiesel, diesel C, gasolina A, álcool anidro, gasolina C, e álcool hidratado.

[47] Diesel A e gasolina A são os combustíveis minerais obtidos do processo de refino. Diesel B e gasolina C são os combustíveis resultantes das misturas com biodiesel e álcool anidro, respectivamente.

Figura 2.7.1- Visão esquemática da cadeia do combustível - Brasil



Fonte: elaboração própria.

- Diesel A

Diesel A é produzido pelas refinarias e importado. O volume refinado (2012), por refinaria, informado no Anuário ANP 2013, é agregado por UFs. O volume por UF é então distribuído entre as zonas proporcionalmente à variável mão de obra de refino, da RAIS. As importações (2012), também informadas no Anuário, na tabela 2.52, foram alocadas aos portos de entrada segundo a participação percentual do porto, encontrada no relatório de "Fluxos logísticos de produção, transporte e armazenagem de gasolina A e de óleo diesel A no Brasil", ANP 2015. O volume importado é sempre alocado diretamente à zona a que pertence o porto de entrada e adicionado ao volume refinado, gerando-se a oferta da zona (P_Diesel_A).

O volume de produção é em seguida rateado nas zonas, proporcionalmente à capacidade de tancagem de derivados, informada pela ANP. Obtém-se dessa forma o vetor de consumo de diesel A (C_Diesel_A).

- Biodiesel

A produção do biodiesel é obtida diretamente do Balanço da Soja (P_Biodiesel). O volume total é rateado usando-se a mesma variável, capacidade de tancagem de derivados, para gerar o vetor de consumo do biodiesel nas zonas (C_Biodiesel).

- Diesel B

A mistura do diesel A com o biodiesel nas bases gera o volume ofertado de diesel B (P_Diesel_B). É calculado pela soma do diesel A e do biodiesel no destino (C_Diesel + C_Biodiesel). O biodiesel representa 5% do volume do diesel B.[48] Como a participação do biodiesel é exigência da ANP, pode ser necessário ajustar o volume da mistura para garantir o cumprimento da exigência. Eventual falta de biodiesel para o ajuste será compensada por estoque (excesso será armazenado).

- Gasolina A

Gasolina A é produzida pelas refinarias e importada. Os dados de produção por refinaria, agregados por UF, são distribuídos para determinar a produção por zona através da variável mão de obra do setor de produtos do refino de petróleo. O volume importado é alocado aos portos de entrada segundo a participação percentual do porto, encontrada no relatório de "Fluxos logísticos de produção, transporte e armazenagem de gasolina A e de óleo diesel A no Brasil", ANP 2015. Assim, a gasolina importada, alocada diretamente à zona a que pertence o porto de entrada, é adicionada ao volume refinado da zona, gerando a oferta de gasolina (P_Gasolina_A).

Em seguida, o volume é distribuído entre as zonas (bases) usando-se como variável de rateio a capacidade de tancagem de derivados, informada pela ANP. Obtém-se o consumo da gasolina A por zona (C_Gasolina_A).

- Álcool anidro.

O volume produzido de álcool anidro, por zona, sai diretamente do balanço 'Açúcar e Álcool' (2013) e é ajustado para 2012 pelo fator de correção correspondente ao crescimento de 2012 para 2013 (P_Alcool_A). O consumo por zona é calculado em seguida, dividindo-se o total produzido proporcionalmente à capacidade de tancagem de álcool, informada, pela ANP, por microrregião e agregado em zonas (C_Alcool_A).

- Gasolina C

O volume de gasolina C produzido na zona (bases) é a soma da gasolina A com o álcool anidro (P_gasolina_C = C_gasolina_A + C_alcool_A). ANP exige que a gasolina C tenha 25% de álcool, garantida no cálculo pelo ajuste do volume de álcool sempre que houver diferença entre os totais.[49] O volume consumido de gasolina C é dado por microrregião (aba ConsComb2012MReg) e agregado em zona, gerando o vetor de consumo (C_gasolina_C). Em caso de discrepância entre os totais produzido e consumido, a diferença será compensada pelos estoques.

- Álcool hidratado.

O volume produzido de álcool hidratado nas usinas é obtido do balanço 'Açúcar e Alcool'. A produção se destina às bases de derivados de onde é distribuída para os postos. A passagem pelas bases visa a assegurar a qualidade do produto que vai para as bombas. Para calcular o volume automotivo de álcool hidratado, retira-se da produção estadual o volume exportado pela UF, informado pela ANP, e rateia o resultado com dados de 'mão de obra de produção de álcool'. Tem-se então a produção por zona (i.e. usinas) da qual se retira o consumo industrial, informado por microrregião (aba Álcool).

[48] Entre julho e outubro de 2014 o teor de mistura de biodiesel ao óleo diesel foi de 6% e a partir de novembro de 2014 passou a ser de 7%, em volume, conforme Lei n° 13.033/2014.
[49] Como a gasolina C teve o percentual de álcool anidro aumentado de 25 para 27% em 2014.

Ao se excluir a exportação e o consumo industrial da produção do álcool hidratado, obtém-se o volume do setor automotivo (P_alcool_H) . É necessário zerar os valores negativos que podem ocorrer no cálculo e de totalizar a demanda de álcool sem incluir o consumo industrial. Esse total será rateado pela capacidade de tancagem de álcool para determinar o consumo da zona, i.e. base (C_alcool_H). O valor negativo significa que o consumo industrial é maior do que a produção da zona e que ao zerar a 'oferta negativa' excluem-se os fluxos industriais do estudo. Por isso mesmo é também necessário descontar o consumo industrial do volume total de álcool que se destina às zonas (i.e. bases), garantindo que apenas fluxos automotivos são distribuídos neste componente do estudo.

Sendo a base um ponto de transbordo do álcool hidratado para o posto de serviço, os vetores de entrada e saída (demanda e produção) são iguais. Por isso a oferta da zona desta etapa (P_alcool_Hb) é igual ao consumo (C_alcool_H). Já o vetor de consumo nas bombas (C_alcool_Hb) é obtido da ANP, por microrregião (aba ConsComb2012MReg). E como estabelecido no trabalho, discrepâncias entre oferta e consumo serão resolvidas por estoque ou armazenagem.

Em suma, o processo do álcool hidratado compreende três entidades (usina, base e posto) e duas ligações com os fluxos: usina-base, base-posto.

- GLP

A produção interna de GLP é oriunda de três tipos de instalações: refinarias de petróleo, que corresponde a 71% da produção nacional; unidades de processamento de Gás Natural, que corresponde a 28% da produção nacional; e centrais petroquímicas, que corresponde a 1% da produção nacional. Em 2014, as respectivas participações na produção foram de 66,4, 31,3 e 2,3%, respectivamente. O Brasil ainda importa cerca de 15% das suas necessidades de consumo, que somaram 13,4 milhões de metros cúbicos em 2014.[50]

O volume de produção é obtido por local de produção (centroide) e distribuído para as bases proporcionalmente à capacidade de tancagem de GLP, informada pela ANP. Obtêm-se dessa forma os vetores de produção e consumo de GLP para a primeira etapa da cadeia (P_ ou C_GLP_Base). Em seguida, o consumo de GLP por UF é distribuído entre os centroides proporcionalmente e à população de cada zona respectiva. A produção de cada centro de tancagem é balanceada para se tornar igual ao consumo. Os vetores de produção das bases e de consumo final de GLP para a segunda etapa da cadeia são então obtidos (P_ ou C_GLP_CF).

2.8- Outras Cadeias

Nesta seção tratamos de um conjunto de cadeias para os quais se usa como referência básica de produção os dados da Pesquisa Industrial Anual - Produto 2013 (PIA-P), do IBGE. Esta contém na sua tabela 1 os dados de produção e vendas dos produtos e/ou serviços industriais, tanto de valor quanto de quantidade, segundo as classes de atividades (CNAE) e a descrição dos produtos, além do número de informantes. A relevância desses dados pode ser demonstrada pelo elenco de mais de 3.000 produtos, classificados por 274 setores da CNAE. Os volumes de produção

[50] Massa Específica do GLP – 0,552 t/m3.

totalizam mais de 2 bilhões de toneladas, identificadas por produto e setor.[51] Outro aspecto interessante dessa pesquisa é distinção do volume da produção do volume de vendas. Estes podem e são diferentes, pois há setores com volume significativo de autoconsumo. Exemplo emblemático é o caso da fabricação de ração para animais, que ocorre, em muitos casos, no próprio estabelecimento que a utiliza, como em aviários, fazendas leiteiras ou de engorda bovina, ou de criação de suínos. Infelizmente, a PIA-P está disponível apenas em nível nacional, com informações em nível estadual apenas para os principais estados produtores de cada setor.

Assim, tratamos aqui, de forma mais detalhada, a cadeia da madeira e, em seguida, de forma sucinta as demais cadeias desenvolvidas. Para cada uma das cadeias, há também dados de produção que são agregados e especificações relevantes trazidas de outras fontes.

Para todas as cadeias, a referência inicial é a seleção de setores da CNAE, da tabela 1 da PIA-P que são relevantes para a cadeia em tela. No caso da madeira, a Tabela 2.8.1 elenca esses setores, respectivos códigos da CNAE, número de informantes, volumes e valores produzidos e vendidos. Destaca-se um volume total de produção de 46 milhões de toneladas, para o Brasil.

Tabela 2.8.1- Dados dos setores selecionados da cadeia da madeira

CNAE	Classes de atividades	Informantes	Produção		Vendas	
			Quantidade	Valor	Quantidade	Valor
1610	Desdobramento de madeira	839	11.401.106	4.713.164	9.052.619	3.795.742
1621	Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada	337	8.073.461	9.023.362	7.424.097	8.206.684
1622	Fabricação de estruturas de madeira e de artigos de carpintaria para construção	313	19.890.822	1.979.086	18.876.230	1.871.846
1623	Fabricação de artefatos de tanoaria e de embalagens de madeira	201	2.169.143	1.153.653	2.141.486	1.087.177
1629	Fabricação de artefatos de madeira, palha, cortiça, vime e material trançado não especificados anteriormente, exceto móveis	232	1.819.846	742.198	1.751.550	666.414
3101	Fabricação de móveis com predominância de madeira	2.909	2.790.690	16.102.389	2.622.269	15.130.596
	Total	**4.831**	**46.145.068**	**33.713.852**	**41.868.251**	**30.758.459**

Fonte básica: Pesquisa Industrial Anual - Produto 2013, IBGE; elaboração própria.

Para complementar essas informações, agregam-se, à jusante da cadeia da madeira, os dados da produção da silvicultura e da extração vegetal, também oriundos do IBGE. Estes permitem determinar, de forma regionalizada, a origem de produção de madeira plantada e nativa, respectivamente. Esses dados permitem ainda discriminar a madeira destinada a desdobramento e fabricação de chapas, celulose, e lenha e carvão vegetal para fins energéticos (aba “Produção”, da planilha Madeira.xlsx).

Assim, a oferta global de madeira de cerca de 68 milhões de toneladas, destinam-se cerca de 30 milhões para desdobramento e fabricação de chapas e 34 milhões para fins energéticos. A madeira desdobrada e as chapas seguem para a segunda etapa,

[51] Estimativa da NGT com base nas diversas unidades de medida adotadas na pesquisa.

em parte para a fabricação de artefatos, com também para a fabricação de estruturas e carpintaria para a construção (20 milhões de toneladas). O uso da lenha para produção de carvão vegetal, que consome cerca de 30 milhões de toneladas, não é relevante para a regionalização de fluxos aqui almejada.

A produção ou o consumo industrial são regionalizados, conforme a etapa produtiva, utilizando o efetivo de pessoal empregado, disponibilizado pela RAIS, nos setores de códigos CNAE 16102: Desdobramento de Madeira; 16218: Fabricação de Madeira Laminada e de Chapas de Madeira Compensada, Prensada e Aglomerada; 16226: Fabricação de Estruturas de Madeira e de Artigos de Carpintaria para Construção; 16234: Fabricação de Artefatos de Tanoaria e de Embalagens de Madeira; 16293: Fabricação de Artefatos de Madeira, Palha, Cortiça, Vime e Material Trançado não Especificados Anteriormente, Exceto Móveis; e 31012: Fabricação de Móveis com Predominância de Madeira.

No caso da lenha e do carvão vegetal, a produção é dada pelos dados de silvicultura e extração vegetal, conforme já explicitado acima. Para determinar o consumo, utilizam-se os dados do Balanço Energético Nacional – BEN (MME, 2014), que apresenta dados de consumo energético de lenha por setor produtivo, com destaque para os setores Agropecuário, Alimentício, Papel e celulose, e Cerâmico. Dessa forma, o consumo agregado em nível de Brasil do BEN é desagregado por setor também utilizando os dados de emprego setorial da RAIS.

Os resultados estão consolidados, em nível de microrregião, na aba “Bal mreg” da planilha Madeira_v01.xlsx, e detalhadas em nível de município do Tocantins na aba “Bal mun” e reunidos na aba “Matriz all”. Na aba “Matriz Zona” faz-se a consolidação dos dados pelas zona de tráfego do PELT-TO. As exportações do segmento madeira e suas obras, por estado, são apresentadas na aba Exportação. As variáveis finais obtidas de geração e consumo são denominadas com os sufixos P_ ou C_, respectivamente. A Figura 2.8.1 resume a lógica montagem da outras cadeias.

Figura 2.5.1 – Visão esquemática da lógica de montagem das outras cadeias

A aplicação da metodologia proposta acima se procede em 15 cadeias, em um total de 530 milhões de toneladas de produtos, aproximadamente. A Tabela 2.8.2 apresenta essa relação de cadeias, seus principais produtos e volumes identificados, os encadeamentos relevantes da cadeia, e a planilha onde estão contidos os cálculos para a obtenção dos vetores de produção e consumo relevantes.

Tabela 2.8.2- Outras cadeias, principais produtos e volumes

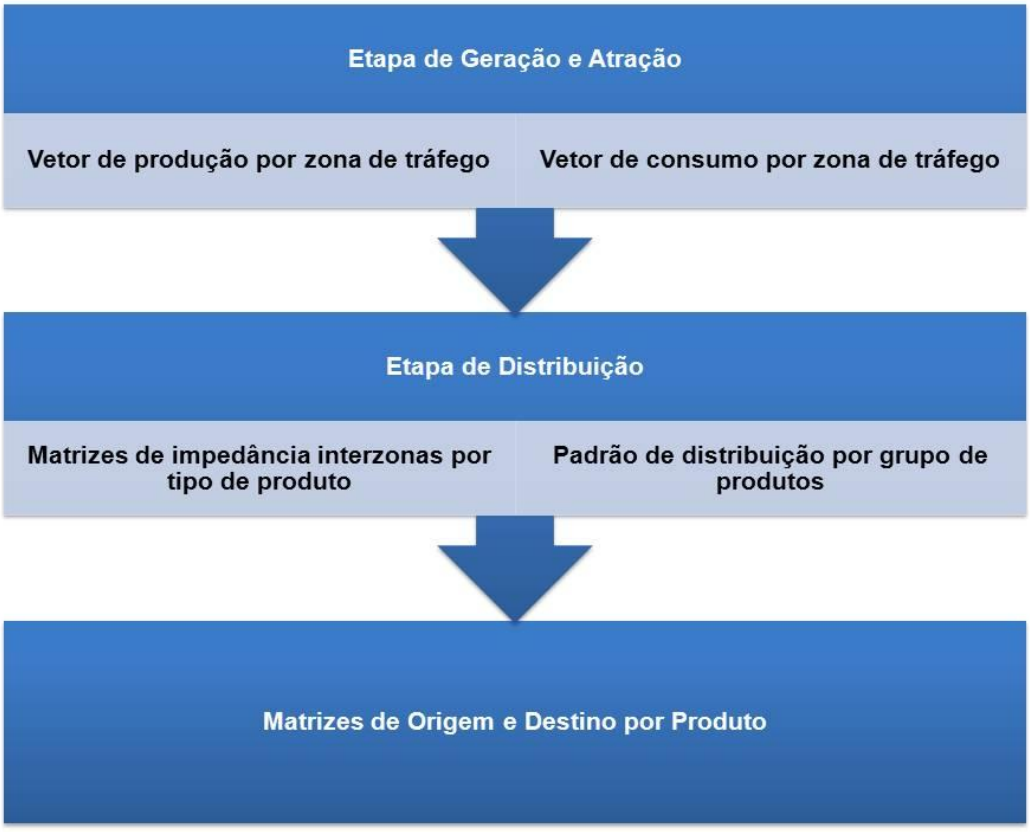
Cadeia	Principais produtos	Volumes	Encadeamento à jusante	Encadeamento à montante	Planilha
Açúcar e álcool	Açúcar	37,5 Mt	Cana	Consumo interno, exportação	Açúcar e álcool_v1
	Álcool anidro	11,1 Mm3			
	Álcool hidratado	13,0 Mm3			
Bebidas	Aguardentes e vinhos	1,6 Mt		Consumo final	Bebidas
	Cervejas e chopes	14,2 Mt			
	Aguas envasadas	5,9 Mt			
	Refrigerantes e outras	16,6 Mt			
Construção civil - outros materiais	Tubos pláticos e acessórios	10,8 Mt	exclui ciment	Construção civil	C Civil Outros
	Vidros planos	1,7 Mt			
	Artefatos de concreto	106 Mt			
	Cerâmicos	28,5 Mt			
	Aços longos	10,2 Mt			
	Tubos de aço, trefilados etc.	9,3 Mt			
Eletro-eletrônicos	Eletrônicos, inform. e telcom.	2,1 Mt		Consumo final	Eletro Eletrônicos
	Geradores, transf., mat elétrico	3,0 Mt			
	Fios e cabos elétricos	3,1 Mt			
	Eletrodomésticos	1,8 Mt			
Feijão e mandioca	Feijão	2,9 Mt	Produção agrícola	Consumo ind. e final	Feijão Mandioca
	Mandioca	21,4 Mt			
Frutas	Diversas	13,4 Mt	P. agrícola	Consumo indus	Frutas_v01
Leite e laticínios	Leite	27,3 Mt		Consumo ind. e final	Leite laticínios
	Laticínios	1,6 Mt			
Máquinas e equipamentos	Equip. máquinas e compressores	4,4 Mt		Consumo ind. e final	Máquinas Eqp
	Tratores e outras maq.	5,7 Mt			
Outros produtos	Pneus e câmaras	7,4 Mt		Consumo industrial e final	Outros Prod
	Pneus usados	11,7 Mt			
	Artefatos de borracha	4,5 Mt			
	Embalagens plásticas	18,0 Mt			
	Outros	2,9 Mt			
Papel e celulose	Celulose	11,1 Mt		Exportação, consumo industrial e final	Papel celulose
	Papel e embalagens	13,5 Mt			
	Chapas e embalagens	4,5 Mt			
	Produtos de papel e outros	7,9 Mt			
Produtos alimentícios	Moagem do trigo	10,6 Mt		Consumo industrial e final	Produtos alimentícios outros
	Panificação	3,5 Mt			
	Massas	1,9 Mt			
	Outros	18,6 Mt			
Químicos para consumo final	Defensivos agrícolas	1,0 Mt		Consumo industrial e final	Químicos Cfinal
	Sabões, prod. Limpeza	9,6 Mt			
	Tintas, vernizes	4,5 Mt			
	Outros	5,2 Mt			
Suínos e aves	Aves e suínos	14,5 Mt		Consumo industrial e final	Suínos Aves
	Ovos	2,5 Mt			
	Pescados	1,2 Mt			
Textil e vestuário	Textil	2,5 Mt		Consumo ind. e final	Textil vestuário
	Vestuário	2,1 Mt			
Veículos	Veículos	10,6 Mt		Consumo final	Veículos
	Partes e peças	8,1 Mt		Consumo ind. e final	
	Motos	0,8 Mt			

3. Etapa de Distribuição

3.1- Aspectos Metodológicos da Modelagem de Distribuição

A etapa de distribuição compreende o desenvolvimento de modelos que têm como entrada de dados os vetores de geração e consumo de mercadorias por zona de tráfego, construídos na etapa de geração e atração. Esses modelos também exigem informações sobre o grau de dificuldade de movimentação de mercadorias entre as zonas de tráfego, bem como sobre o padrão de distribuição observado geralmente por grupo de mercadorias. A Figura 3.1.1 resume esquematicamente a lógica da modelagem de distribuição.

Figura 3.1.1- Lógica da modelagem de distribuição



Fonte: elaboração própria.

Dentre os modelos de distribuição conhecidos, o modelo gravitacional se destaca como o mais utilizado em estudos de distribuição de mercadorias. Modelos gravitacionais distribuem os fluxos entre zonas de origem e destino, de forma diretamente proporcional aos volumes produzidos e atraídos por cada zona, e inversamente proporcional à impedância relativa de movimentação. A função de impedância usa, tipicamente, variáveis como distância, custo de transporte, ou uma função ampliada de custo logístico. O modelo pode ser formatado de forma a garantir que as produções previstas sejam iguais às observadas; ou que as atrações previstas sejam iguais às observadas; ou que ambas o sejam. Nesse último caso, o modelo é denominado gravitacional de restrição dupla (*doubly-constrained gravity model*). A forma do modelo é dada por:

$T_{ij} = P_i [A_j . f(d_{ij})] / [\Sigma_z A_z . f(d_{iz})]$, para o modelo restrito pelo lado da produção;

e

$T_{ij} = A_j [P_i . f(d_{ij})] / [\Sigma_z P_z . f(d_{zj})]$, para o modelo restrito pelo lado do consumo;

onde:

T_{ij} = é o fluxo previsto produzido pela zona i e consumido pela zona j;

P_i = é a produção total prevista para zona i, e $\Sigma_j T_{ij} = P_i$;

A_j = é o consumo total previsto para zona j, e $\Sigma_i T_{ij} = A_j$;

d_{ij} = é a impedância entre as zonas i e j;

$f(d_{ij})$ = é o fator de fricção calculado em função da impedância entre as zonas i e j.

Quando o modelo gravitacional é de restrição dupla, a sua estimação requer um processo iterativo que calcula inicialmente uma das equações e usa seus resultados para calibrar a outra, e assim sucessivamente, até atingir algum critério de convergência ou um número máximo de iterações. O modelo pode ainda incorporar fatores de ajuste K_{ij}, denominados fatores K (*K-factors*), que são inseridos no numerador das equações acima, e permitem ajustar os fluxos previstos.

Já as funções de fricção $f(d_{ij})$, calculadas a partir da impedância entre zonas, seguem as funções exponencial, inversa ou gamma, sendo a inversa a mais usual e dada pela expressão:

$f(d_{ij}) = d_{ij}^{-b}$ onde **b** é um parâmetro a ser estimado e b>0.

O objetivo da estimação do parâmetro **b** é fazer com que o modelo gravitacional reproduza a distribuição de distância de viagens das mercadorias no contexto do estudo. Nesse sentido, ressalta-se que esse parâmetro do modelo gravitacional pode variar significativamente em função da mercadoria ou da região em análise. Outra possibilidade é a adoção de parâmetros estimados em outros estudos.

3.2- Desenvolvimento da Modelagem de Distribuição

No PELT-TO ,adota-se uma metodologia de estimação dos parâmetros de um modelo gravitacional duplamente restrito, que adota inicialmente uma função inversa. As funções exponencial e gamma também são testadas em casos específicos e seus resultados comparados aos da função inversa.

Para esse fim, necessita-se de dados representativos de fluxos de mercadorias entre as zonas de tráfego idealizadas para este projeto, bem como matrizes de impedância para esses fluxos interzonais. No caso dessas matrizes, estas são calculadas utilizando-se a rede de transporte multimodal construída para o projeto e funções de custo de transporte diferenciadas por tipo de mercadoria, a saber, granel sólido; granel líquido; carga geral; e contêiner. No Guia de Referências, são apresentados os parâmetros dessas funções, suas especificações e forma de implantação no

TransCAD. As matrizes de impedância calculadas estão registradas em planilhas, em meio magnético, no disco anexo a este relatório.

Os custos específicos entre pares de zonas de tráfego d_{ij} são calculados através do procedimento de caminhos mínimos múltiplos do TrasCAD (*Network – Multiple shortest paths*). Esse procedimento calcula simultaneamente o custo mínimo de transporte entre todos os pares de origem e destino de uma matriz de O/D, dada uma especificação do custo unitário de transporte entre cada O/D. As matrizes de impedância obtidas através desse procedimento estão registradas em planilhas, em meio magnético, no disco anexo a este relatório.

No tocante aos fluxos representativos de mercadorias entre as zonas de tráfego, utilizam-se as extensas pesquisas de origem e destino, realizadas em âmbito nacional, na segunda Semana Nacional de Pesquisa de Tráfego, desenvolvida em 2011. O tratamento desses dados consistiu em segregar as pesquisas de O/D, relativas a cargas, somando 251 mil observações, agregar os códigos de zona de tráfego e centroide relativos aos municípios de origem e destino de cada observação, e obter tabulações de viagens, por tipo de mercadoria, de acordo com as zonas de tráfego adotadas neste estudo. Foi realizado um ajuste nos dados no caso das viagens de e para o estado do Amazonas, tendo em vista que a natureza rodoviária da pesquisa resultou em uma subamostragem desses fluxos. Esse ajuste considerou tomou como referência os valores de comércio interestadual do Amazonas, reportados no estudo realizado pelo Ministério da Fazenda, em 2013, e já reportado no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio.[52]

Para o caso do Tocantins, adota-se, nesse particular, a configuração regional de microrregião, uma vez que a configuração mais detalhada em nível de município tornaria a matriz de O/D muito esparsa. A estrutura espacial resultante reúne 62 centroides, sendo oito no Tocantins, conforme descritos no Relatório 06, Zonas de Tráfego. As matrizes obtidas para as mercadorias das principais cadeias analisadas estão registradas em planilhas, em meio magnético, no disco anexo a este relatório.

O procedimento de estimação dos parâmetros do modelo gravitacional utilizou a rotina do TransCAD disposta em *Planning – Trip Distribution – Gravity Calibration* e os parâmetros obtidos estão reunidos na Tabela 3.2.1, por tipo de mercadoria, para a função inversa. Os resultados evidenciam a importância da diferenciação de mercadoria quando da calibração e da aplicação do modelo gravitacional. Assim, os veículos despontam como o grupo de mercadoria com a menor impedância estimada (menor valor do parâmetro **b**, no caso igual a 0,1162). No outro extremo, têm-se mercadorias de menor valor unitário e movimentação mais regionalizada, tais como agregados (b=1,6698), cimento ensacado (b=1,7160) e calcário (b=1,5177).

[52] MINISTÉRIO DA FAZENDA. Estudo sobre a balança das operações interestaduais. RFB. Brasília, 24 de fevereiro de 2015.

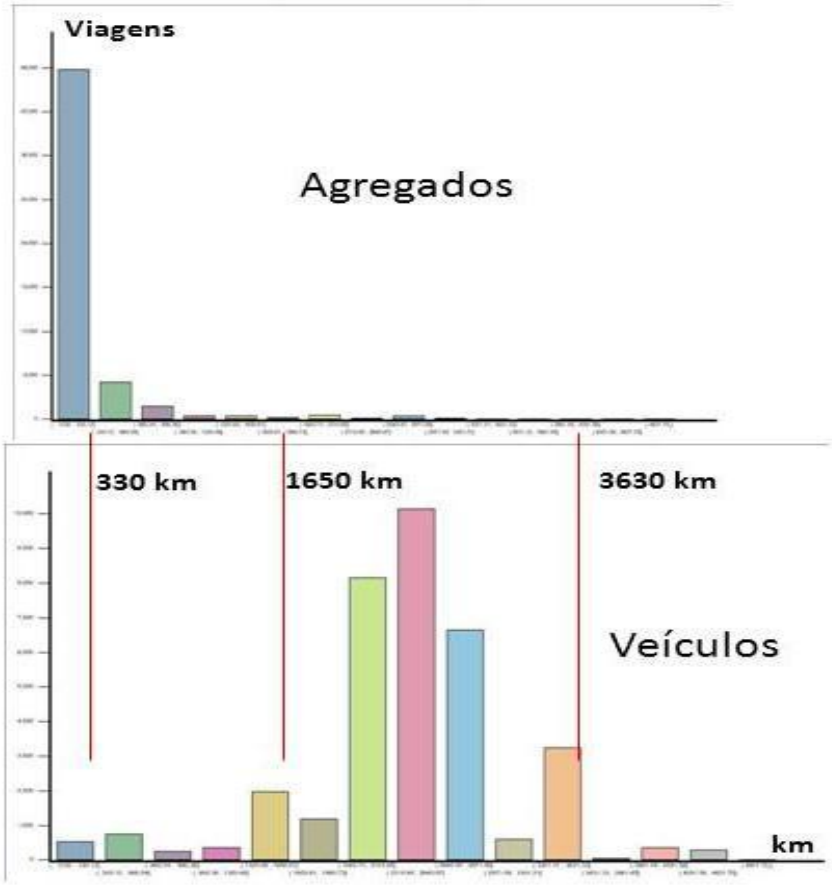
Tabela 3.2.1- Parâmetros do modelo gravitacional por mercadoria – função inversa

Produto	Parâmetros estimados	Produto	Parâmetros estimados
Açúcar	0,8440	Fertilizantes	1,4762
Agregados (brita e areia)	1,6698	Frutas	0,7413
Arroz em casca	0,9792	Laticínio	0,9280
Arroz em farelo	1,0346	Leite	1,3110
Arroz polido	1,8281	Lenha	0,7642
Aves e suinos vivos	1,0127	Madeira (artefatos)	0,4336
Bebidas	1,2445	Madeira em tora	1,3312
Boi	1,4036	Madeira em tora	1,3285
Calcário	1,5177	Madeira serrada	1,0436
Carga fracionada	0,2623	Mandioca	1,3312
Carne bovina	0,7871	Máquinas e equipamento	0,6004
Celulose	0,8740	Material de construção	1,0047
Cimento à granel	1,4156	Milho	1,3443
Cimento ensacado	1,7160	Óleo de soja	0,8104
Combustível	1,5874	Papel	0,4872
Couro	0,5769	Químicos	1,0279
Escória	1,1891	Sebo	0,5286
Etanol	1,1704	Soja	1,0538
Farelo de soja	1,2496	Suino e aves abatidos	0,5656
Farinha de trigo	0,8389	Todos os produtos	0,7646
Feijão	0,7988	Veículos	0,1162

Nota: parâmetros apenas para algumas mercadorias selecionadas. Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\ Parametros estimados e produtos.xlsx

Na avaliação dos resultados da estimação dos modelos gravitacionais, especial atenção também é dada à distribuição de distância de viagem observada para cada mercadoria. Nesse sentido, utiliza-se o procedimento TLD (***Trip Length Distribution***) do TransCAD para obter gráficos e tabulações por faixa de distância por mercadoria. Determinam-se, assim, limites de distância que englobam 90 e 95% das viagens, respectivamente, por mercadoria. Esses limites são utilizados para construir matrizes de fatores K_{ij}, por faixa de distância, de forma a limitar os fluxos de mercadoria da matriz O/D estimada até a distância máxima desejada. Os elementos dessas matrizes são essencialmente um para todos pares de O/D, exceto para os pares cuja distância supera a distância limite; sendo zero nesse caso. A Figura 3.2.1 mostra dois exemplos extremos de distribuição de distância de viagem – TLD, sendo o limite de 90% das viagens, para agregados, atingido com a distância de aproximadamente 600 quilômetros; enquanto o mesmo limite exige uma distância de 3400 quilômetros para veículos.

Figura 3.3.1- Distribuição de distância de viagem de mercadorias selecionadas



Fonte básica: PNT, 2011; elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\TLD.

3.3- Aplicação da Modelagem de Distribuição

Os vetores de produção e consumo das cadeias logísticas estão dispostos em abas nomeadas com o nome da cadeia na planilha “Produções Atrações.xlsx”. Esses vetores estão descritos no Guia de Referências. Para cada vetor, associa-se ao nome adotado, o volume correspondente produzido e consumido, o tipo de carga predominante, e a matriz de OD usada na estimação do modelo gravitacional correspondente. Para cada cadeia há diversos vetores de produção e consumo intermediários, construídos de forma a permitir estudos logísticos mais específicos, posteriormente.

O primeiro passo na produção das matrizes de OD é o balanceamento dos vetores de produção e consumo. As rotinas de estimação do modelo gravitacional no TransCAD exigem que o total de produção e consumo sejam iguais, o que nem sempre ocorre em função dos métodos específicos adotados para o cálculo de cada um dos vetores. Via de regra, fixa-se o vetor mais confiável e ajusta-se o outro. Esse procedimento no TransCAD está disponível no menu *Planning – Balance*.

Em seguida, estima-se a matriz de OD para o par de vetores em análise, usando-se o procedimento do TransCAD disponível em *Planning – Trip Distribution – Gravity Application,* especificando-se a função inversa e o valor do parâmetro correspondente

calculada conforme reportado anteriormente. As impedâncias específicas entre pares de zonas de tráfego d_{ij} são calculados agora para nova configuração de centroides adotada nesta etapa (193 centroides em território nacional), através do mesmo procedimento de caminhos mínimos múltiplos do TransCAD.

A rede multimodal é ajustada para os casos em análise. Nessa primeira configuração, avaliam-se os fluxos de exportação e importação tomando como referência os portos de embarque e desembarque, respectivamente. Dessa forma, inibem-se as ligações dos portos com as três zonas no exterior. Em configurações alternativas, os fluxos de comércio exterior podem ser "liberados" para escolher os portos brasileiros de entrada ou saída, permitindo analisar a escolha de novas rotas. No mesmo sentido, são geradas e usadas redes específicas com e sem as ligações de cabotagem e do duto de transporte de combustíveis entre a refinaria de Paulínia (SP), Uberaba e Uberlândia (MG), Senador Canedo (GO) e Brasília (DF).

As matrizes que impõem limites de distância são adotadas, tendo como critério restringir viagens ao limite de 90% do observado nas matrizes de O/D da PNT, para o caso dos produtos de distribuição mais regionalizada (e.g., cimento, calcário, leite) e 95% para produtos intermediários, e nenhuma restrição para produtos industrializados (e.g., veículos, carga fracionada, eletroeletrônicos).

Os resultados são avaliados graficamente, usando o procedimento de alocação dos fluxos de O/D na malha da rede multimodal *Planning – Static Traffic Assignment*, com a opção de método alocação tudo ou nada (*All or nothing*) e a escolha de rota feita pela minimização dos custos específicos entre pares de zonas de tráfego, adotados na etapa de estimação da matriz OD. São também avaliadas as distribuições de distância de viagem, utilizando-se o procedimento TLD (*Transportation Length Distribution*) do TransCAD para obter gráficos e tabulações por faixa de distância e mercadoria.

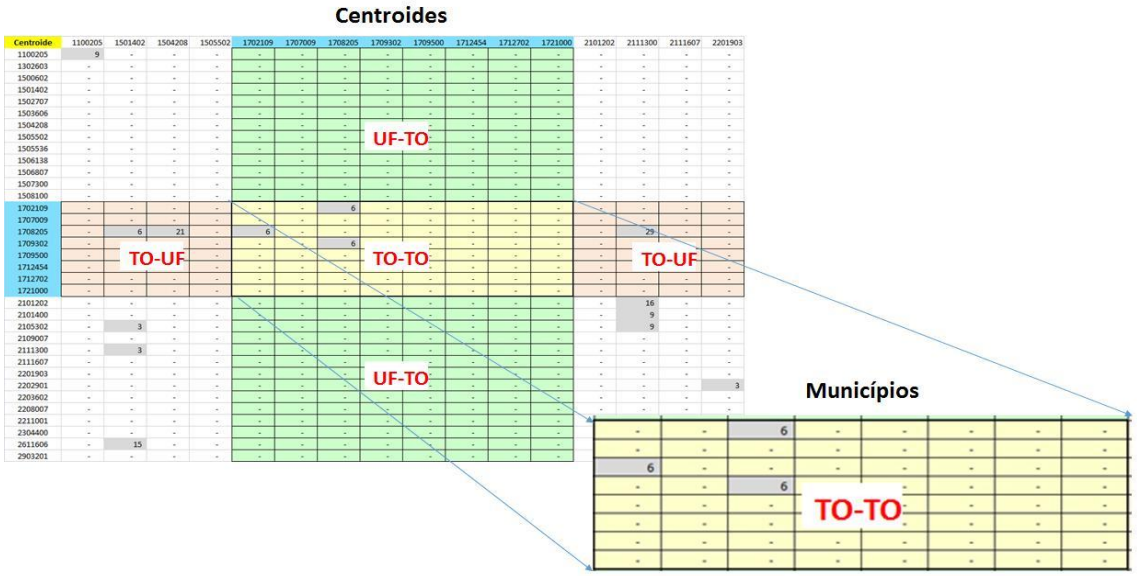
No caso dos fluxos de, para e dentro do Tocantins, os resultados são comparados com os fluxos de comércio conhecidos do Estado e, caso necessário, ajustados para que a matriz de O/D reflita os padrões efetivamente encontrados. Os fluxos são agrupados segundo as O/Ds: do Tocantins para outras Unidades de Federação (TO-UF); das outras Unidades da Federação para o Tocantins (UF-TO); e internos ao Tocantins (TO-TO). A Figura 3.3.1 mostra esquematicamente a representação desses fluxos no padrão de matriz O/D utilizado no PELT.

Esses ajustes são particularmente relevantes no caso dos produtos adquiridos no comércio interestadual e comercializados com intermediação quase integral pelos comércios atacadista e varejista. Nestes, tem-se um padrão de movimentação em duas ou três etapas, passando por esses agentes de comércio, ao invés de um fluxo direto entre a origem e o destino final. Conforme já analisado no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio, há uma forte concentração na distribuição de mercadorias, nos municípios de Palmas, Araguaína e Gurupi, e, no caso de algumas mercadorias específicas, também em Paraíso do Tocantins, Alvorada e Porto Nacional.

No caso de combustíveis, optou-se por tratar explicitamente o papel das bases de distribuição como uma etapa independente da cadeia, uma vez que nas bases ocorre a mistura de produtos de fontes diversas, como no caso do diesel e biodiesel, e da gasolina e álcool hidratado. No caso de produtos mais diversos, trata-se a participação do comércio na distribuição diretamente na matriz de O/D, concentrando os fluxos provenientes das origens inicialmente nos polos distribuidores e, em seguida, distribuindo desses polos para os destinos finais. A Tabela 3.3.1 mostra esquematicamente como a distribuição direta e a distribuição com concentração

intermediária podem ser representadas na matriz de O/D, através de um exemplo hipotético com o polo de Gurupi. Obviamente que nessa representação com distribuição há um aumento do total da matriz correspondente ao volume que é distribuído pelos polos concentradores.

Figura 3.3.1- Visão esquemática dos fluxos na matriz OD utilizada



Fonte básica: elaboração própria.

Tabela 3.3.1- Exemplo de distribuição direta e com concentração intermediária

Caso 1: distribuição direta de São Paulo para os municípios												
Centroide	**Destino**	-------	Goianorte	Goiatins	Guarai	**Gurupi**	Ipueiras	Itacaja	Itaguatins	Itapiratins	-------	**Total**
Origem												

São Paulo			1	2	2	**2**	1	2	1	2		**13**

Gurupi			0	0	0	0	0	0	0	0		**0**

Total			1	2	2	2	1	2	1	2		**13**
Caso 2: distribuição de São Paulo para Gurupi e deste para os demais municípios												
Centroide	**Destino**	-------	Goianorte	Goiatins	Guarai	**Gurupi**	Ipueiras	Itacaja	Itaguatins	Itapiratins	-------	**Total**
Origem												

São Paulo			0	0	0	**13**	0	0	0	0		**13**

Gurupi			1	2	2	0	1	2	1	2		**11**

Total			1	2	2	**13**	1	2	1	2		**24**

Fonte: elaboração própria.

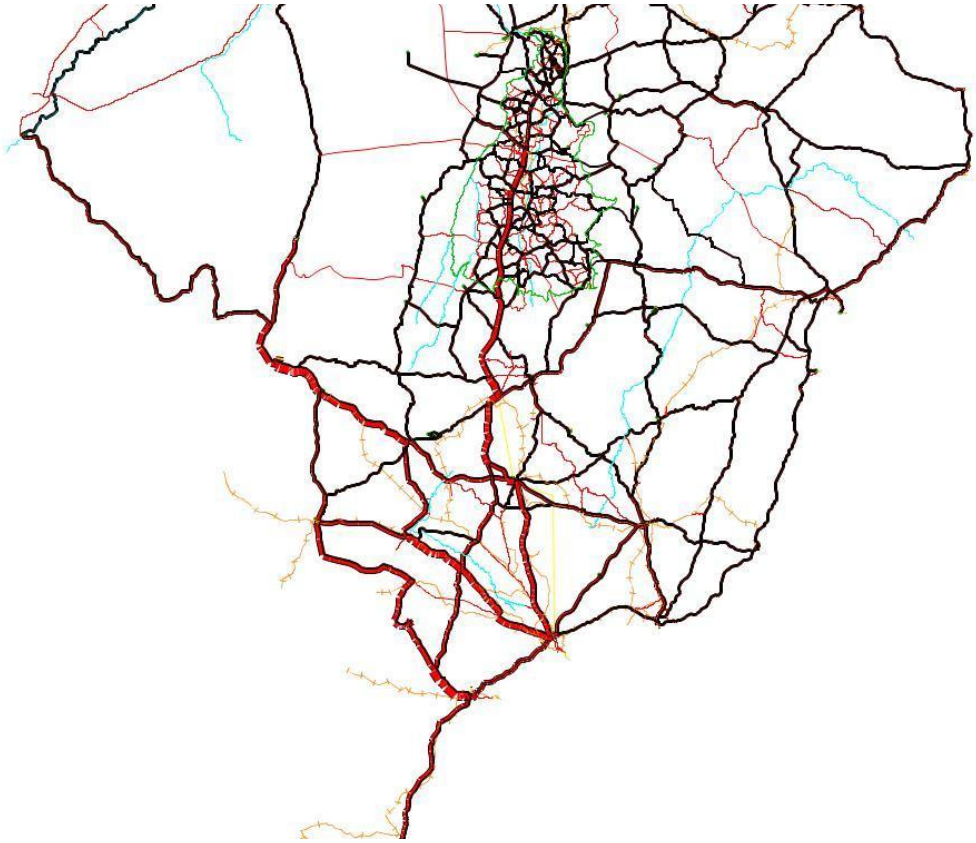
3.4- Resultados da Etapa de Distribuição

As matrizes de O/D estimadas e os fluxos resultantes da alocação estão registrados em planilhas da base de dados detalhadas no Guia de Referências. Graficamente, os fluxos entre origens e destinos são representados, através do método de alocação discutido na seção anterior. Trata-se de uma alocação preliminar sem um refinamento maior no que tange à questão de escolha modal.

A Figura 3.4.1 apresenta os resultados obtidos para a carne bovina. Coerentemente com os vetores de produção e consumo, observa-se um forte fluxo dos estados do Centro-oeste e do Tocantins para o Sudeste e Sul, que respondem por 72% do consumo, incluindo as exportações pelos seus portos, contra apenas 33% da produção. A região Nordeste também é deficitária no balanço produção/consumo, justificando os fluxos nesse sentido. 3.3.3 apresentam os fluxos alocados por tipo de carga.

No Tocantins, os fluxos expressivos nascem em Araguaína, polo produtor, descendo pela BR-153, e em Guaraí recebem o reforço dos fluxos provenientes de Redenção e Conceição do Araguaia (PA), pela TO-336.

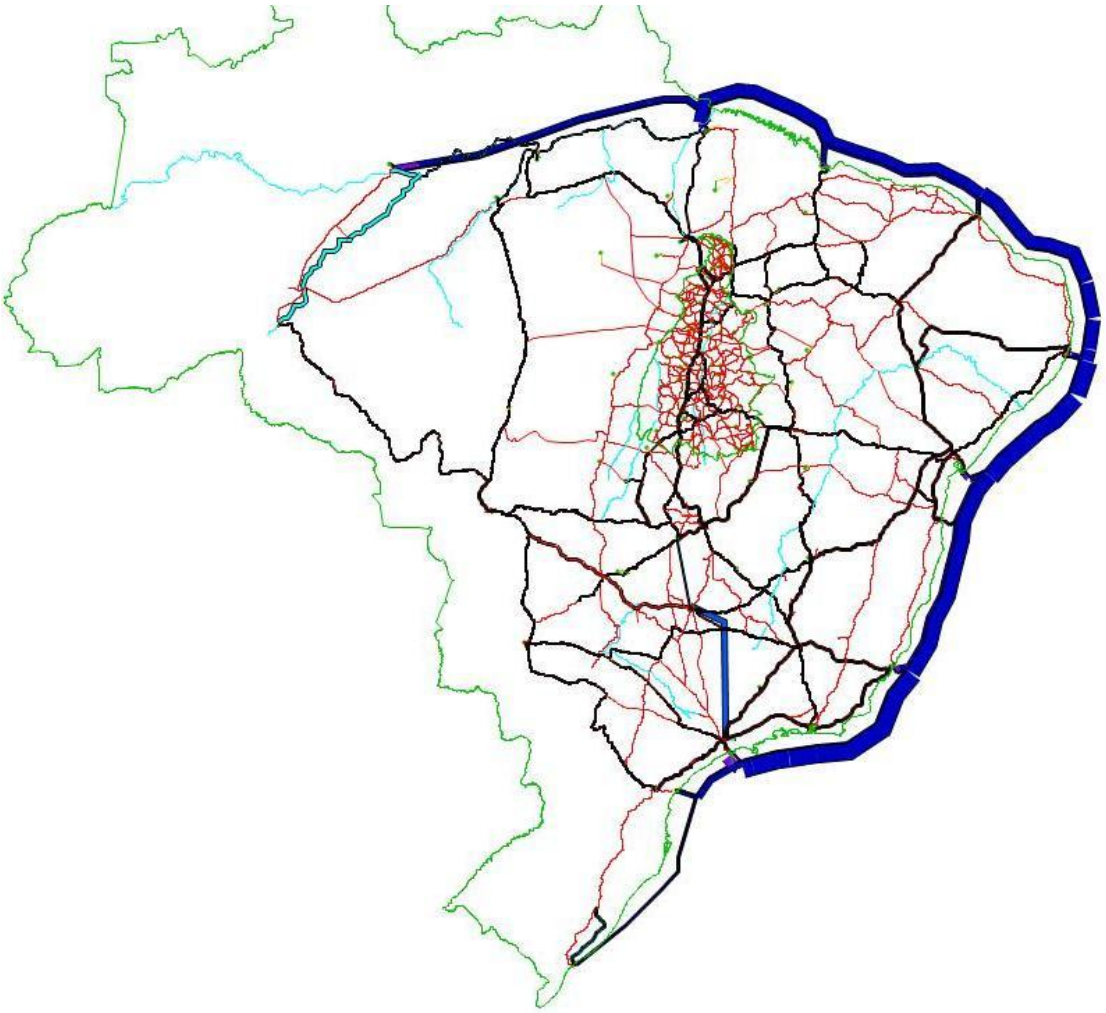
Figura 3.4.1- Fluxos de carne bovina na rede multimodal



Fonte: elaboração própria.

Outro exemplo interessante é o caso do diesel A, cujos fluxos representam a distribuição primária das refinarias e portos de importação para as bases distribuidoras, onde é adicionado o biocombustível para a elaboração do diesel B. Nesse caso, nota-se a significativa participação da cabotagem e do duto de Paulínia a Senador Canedo na distribuição apresentada na Figura 3.4.2.

Figura 3.4.2- Fluxos de diesel A na rede multimodal



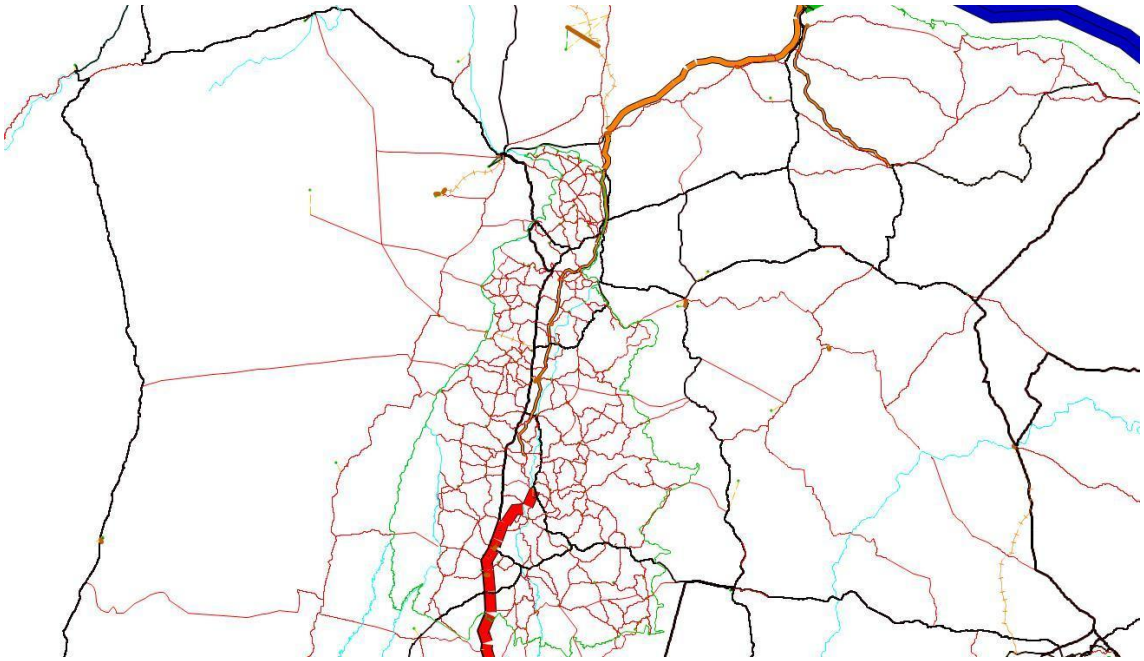
Fonte: elaboração própria.

Descendo a um maior nível de detalhe para o Tocantins e seu abastecimento de diesel A, observa-se na Figura 3.4.3 o duplo abastecimento da base de tancagem de Porto Nacional pelo norte, via as ferrovias Carajás e Norte-Sul, e pelo sul por rodovia desde Senador Canedo. Cumpre notar que ainda há predominância de abastecimento pelo sul, conforme a distribuição obtida. De fato, a operação da base de Porto Nacional ainda é recente como o é o fluxo de combustíveis para essa base por ferrovia. Em 2014, o fluxo ferroviário de combustíveis entre Itaqui e Porto Nacional somou 165 mil toneladas (ou cerca de 200 mil m^3), comparado com 30 mil toneladas em 2013 e zero em 2012. A título de comparação, em 2014 foram transportadas 464 mil toneladas de combustível de Itaqui para Teresina por ferrovia.

Ressalte-se que o custo de transporte por duto de Paulínia a Senador Canedo é crucial para a determinação da competitividade relativa das duas alternativas. Nesse exercício utilizou-se uma estimativa de custo de R$ 0,04/tkm, substancialmente inferior às tarifas públicas divulgadas pela Transpetro para esse fluxo de R$ 60,59/m^3 (R$ 0,081/tkm) pelo transporte pelo duto e utilização de tancagem operacional no destino, e de R$ 9,84 para carregamento de caminhão.[53]

[53] Referência dos valores: abril 2015.

Figura 3.4.3- Detalhamento dos fluxos de diesel A na rede multimodal

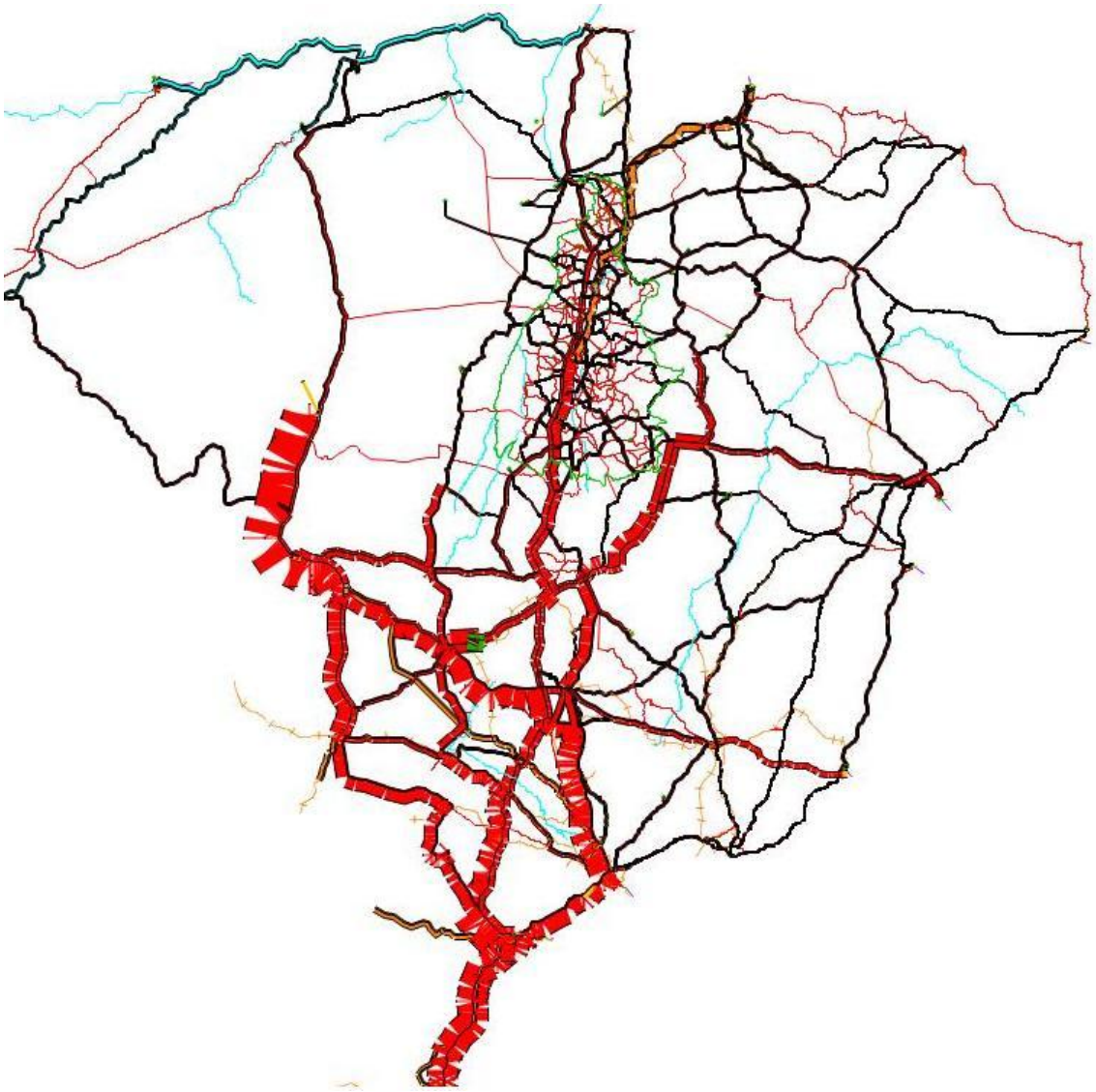


Fonte: elaboração própria.

O caso da soja em grão, mostrado na Figura 3.4.4, também apresenta características semelhantes às da carne, na medida em que há um fluxo significativo da região Centro-oeste para as regiões Sul e Sudeste. O oeste da Bahia escoa parte de sua produção por Salvador e para o sul de Goiás. Já o norte de Goiás tem parte de suas cargas canalizadas para o sul e parte para o norte; fluxo este que vai se adensando até Porto Nacional, onde se divide entre a ferrovia Norte Sul e o que segue pela BR-153 para embarcar em Vila do Conde ou Santarém (PA). Observe-se que, nesse exercício, não se limitou o embarque na ferrovia Norte Sul, nem no eixo BR-163, porto de Miritituba, no rio Tapajós. No caso da BR-163, no entanto, houve um acréscimo dos custos do transporte rodoviário para os trechos ainda não pavimentados, acima de Guarantã do Norte (MT). Clarifique-se ainda que as exportações do porto de Itaquatiara (AM), que embarcou 1,3 milhões de toneladas, estão registradas no centroide de Manaus.

Cumpre notar que esses fluxos, no caso das exportações, representam as escolhas de porto efetivamente feitas pelos embarcadores em 2013, em função de limitações de capacidade de escoamento e cadeias comerciais existentes. Não se trata, assim, de um exercício de minimização de custo de transporte que poderia ser realizado sem essas restrições para observar escolhas possíveis no futuro, após os investimentos necessários em infraestrutura e material rodante, terminais e embarcações.

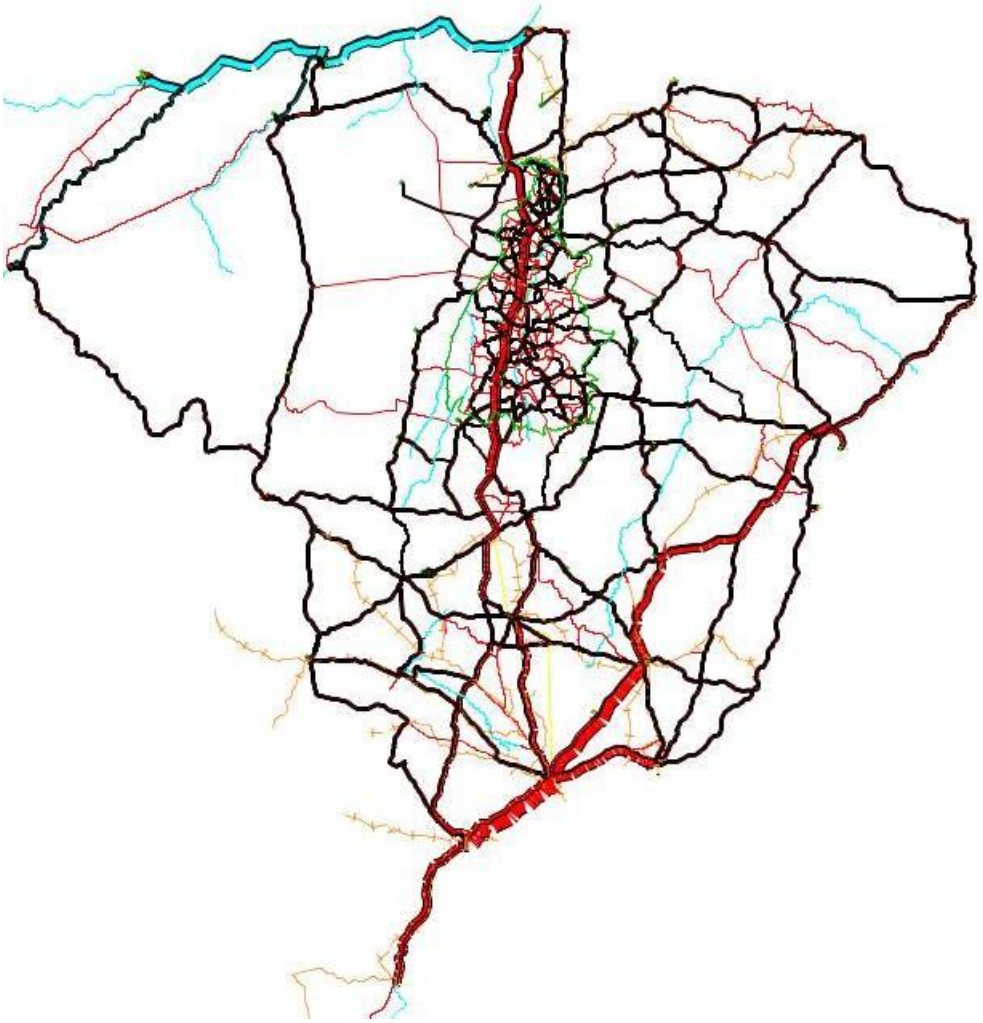
Figura 3.4.4- Fluxos de soja na rede multimodal



Fonte: elaboração própria.

No outro extremo do espectro de mercadorias, em termos de seus atributos, destaca-se o caso de produtos do segmento de eletroeletrônicos, na Figura 3.4.5. Nesse caso, registra-se o fluxo oriundo de Manaus, através de Belém, para a região Sudeste. Nesse exercício, foi inibida a opção de fluxos desse tipo de carga pela cabotagem. Outro aspecto relevante foi a opção pela PA-150, via Marabá, ao invés da BR-010, segundo o critério estrito de extensão, apesar das condições precárias do trecho entre Marabá e Redenção (PA).

Figura 3.4.5- Fluxos de eletroeletrônicos na rede multimodal



Fonte: elaboração própria.

Referências do Capítulo VI

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Perfil da pecuária brasileira, 2011.

ABRACAL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE CALCÁRIO AGRÍCOLA. Dados estatísticos. Consultado em http://www.abracal.com.br/estatisticas.

ABRAMAT – Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção. Perfil da Cadeia Produtiva da Construção e da Indústria de Materiais e Equipamentos. São Paulo, 2014.

Agroconsult. Cenários Agrícolas: Soja e Milho 2013/14 e 2014/15 BrasilAgro, dezembro 2013. Consultado em http://www.brasil-agro.com/brasilagro2011/web/download_arquivos.asp?id_arquivo=F4E4E8FE-C35D-435F-B961-ACA8CC68D30B.

ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos. Anuário Estatístico 2014.

Balanço Energético Nacional – BEM. MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Brasília, 2014.

BNDES, Fertilizantes: Uma Visão Global Sintética. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 24, p. 97-138, set. 2006.

BNDES, BNDES 60 Anos – Perspectivas Setoriais. A Indústria Química e o Setor de Fertilizantes. Costa, L. e M. Silva. 2013.

Bueno, Carlos Roberto Ferreira, Silene Maria Freitas, Katia Nachiluk. PRODUÇÃO E APLICAÇÕES DO SEBO BOVINO. Textos para Discussão TD-IEA n.32/2012.

Conselho Nacional de Política Fazendária – CONFAZ. PROTOCOLO ICMS 46, de 17 de junho de 2015. Publicado no DOU de 18.06.15.

Cruz, F. Morais, M., Almeida, A. PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MILHO NO TOCANTINS: ASPECTOS ESTRUTURAIS E ECONÔMICOS. SOBER, 47º. Congresso, Porto Alegre, 2009.

Castro, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. Qualidade de grãos em arroz. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. 30 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 34).

Embrapa. Caracterização e diagnóstico da cadeia produtiva do arroz no Estado do Tocantins / Daniel de Brito Fragoso ... [et al.]. – Brasília, DF. 2013.

KULAIF, Yara. A nova configuração da indústria de fertilizantes fosfatados no Brasil. n. 42. Centro de Tecnologia Mineral - CETEM. Série Estudos e Documentos – SED. Rio de Janeiro, 1999.

LAZZARINI, S. G.; NUNES, R. Competitividade do sistema agroindustrial da soja. In: FARINA, E. M. M. Q. Competitividade da agroindústria brasileira. Pensa-Ipea, CD-ROM, 1998.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva da soja. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola,

Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura ; coordenador Luiz Antonio Pinazza. – Brasília : IICA : MAPA/SPA, 2007.

MME – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM. CADEIA DE FERTILIZANTES. Relatório Técnico 75 - Perfil dos Fertilizantes N-P-K. Brasília, Agosto de 2009.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Estudo sobre a balança das operações interestaduais. RFB. Brasília, 24 de fevereiro de 2015.

Nunes, Luzia Araújo, Helciléia Dias Santos, Sílvia Minharro. AVICULTURA NO TOCANTINS: SITUAÇÃO, AÇÕES EM SANIDADE E PROJEÇÃO DE CRESCIMENTO. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011.

Rodrigues, Victor Cruz, Ivo Francisco de Andrade, Rilke Tadeu de Freitas, Maria Cristina Bressan, Júlio César Teixeira. Rendimentos do Abate e Carcaça de Bovinos e Bubalinos Castrados e Inteiros. R. Bras. Zootec., v.32, n.3, p.663-671, 2003.

São Paulo. GUIA TÉCNICO AMBIENTAL DE GRAXARIAS - SÉRIE P+L. 2006.

SNIC – Sindicato da Indústria nacional do Cimento. Números e fábricas no Brasil. Sítio www.snic.org.br, 2014.

Capítulo VII

Cenários Relevantes para o PELT

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é estimar as tendências de crescimento social e econômico do Brasil e do Estado do Tocantins para o período de 2015 a 2030, com destaque para os aspectos que impliquem em demanda de serviços de transporte e logística. Os cenários de crescimento regional e nacional desenvolvidos compõem a base para a projeção de variáveis socioeconômicas, que servirão, por sua vez, para as estimativas futuras dos fluxos de cargas.

Nesse sentido, o foco da análise é avaliar as forças com influência sobre o crescimento e a distribuição espacial das atividades econômicas no Estado, considerando seus impactos sobre a demanda de serviços de transporte, ao longo do período analisado. Para tal fim, também se incorporam as análises de demanda de transporte por produtos relevantes consideradas no PNLT, bem como estudos existentes em organismos públicos estaduais e federais, privados e internacionais.

A primeira parte dos cenários discute as hipóteses macroeconômicas e demográficas de crescimento. O desafio de previsão das principais variáveis relevantes (e.g., PIB; renda; população; demanda por insumos e produtos; restrições ambientais), no entanto, exige uma reflexão prévia sob o que se almeja efetivamente com o desenvolvimento desses cenários no âmbito do PELT. Embora o pano de fundo para o desenvolvimento dos cenários seja o desempenho das economias mundial e nacional, argumenta-se no sentido de uma abordagem diferenciada para o caso em tela, ao invés de um caminho estritamente *top-down* utilizado em estudos semelhantes.

Em seguida, cuida-se da montagem dos cenários de evolução da infraestrutura. Estes têm implicação direta para os objetivos do PELT, na medida em que explicitam as hipóteses sobre as redes futuras de infraestrutura, incluindo seus níveis de serviços e custos operacionais. Para tanto, alinham-se os projetos de infraestrutura existentes em implantação ou em fase de planejamento, na área de transportes e logística, inclusive níveis de prioridade porventura já definidos e chances de êxito, e outras informações relevantes, de maneira a se estimar uma época esperada para entrada em operação.

A importância do setor do agronegócio para o PELT motiva uma seção exclusiva dedicada, de um lado, à discussão dos caminhos prospectivos do agronegócio nacional, e de outro, à montagem dos cenários de uso do solo no Tocantins. Nesse aspecto, o objetivo é espacializar, de forma compatível com as hipóteses e cenários anteriores, a evolução esperada para as áreas de produção de lavouras temporárias do Estado.

Por fim, alinham-se elementos para uma reflexão sobre possíveis cenários para a evolução do marco regulatório do setor de transportes no Brasil.

Na estruturação desses cenários básicos de trabalho, adota-se o pressuposto de que são as decisões econômicas de localização e de atividade que geram a demanda de transporte; ou seja, a demanda de transporte e serviços logísticos é uma demanda

derivada. Assim, a expansão da economia nacional ou estadual resulta em aumentos na demanda por bens e serviços, enquanto as contrações econômicas resultam em reduções dessa demanda. Da mesma forma, fatores demográficos, tais como o tamanho da população, educação e características de renda, distribuição etária e emprego, influenciam o consumo e o volume de mercadorias transportadas, governando, assim, as hipóteses dos cenários desenvolvidos.

2. Reflexão Inicial para a Definição dos Cenários

Um cenário é uma visão, internamente consistente, do que o futuro pode se tornar – não necessariamente uma previsão, mas uma realização futura possível (Porter, 1985). Nesse sentido, o papel de cenários é apresentar uma visão de futuro plausível, à luz da informação disponível e conhecida.

A análise de cenários vem sendo usada, de forma bem sucedida, nos setores público e privado, como ferramenta de gerenciamento de riscos e para o desenvolvimento de planos estratégicos robustos, particularmente quando estes envolvem investimentos de capital significativos, como também na revelação dos balanceamentos (“trade-offs”) entre políticas alternativas. Esse tipo de análise se distingue de cenários tendenciais de prazo mais curto, nas suas versões convencionais (otimista, neutra e pessimista), as quais revelam basicamente o resultado de taxas diferenciadas de evolução de um conjunto único de projeções.

A construção de um cenário envolve a predição de um conjunto de fatores relacionados, de forma consistente. Como tal, a construção de vários cenários consistentes é a ferramenta utilizada para tratar a incerteza acerca de condições exógenas demográficas, econômicas e tecnológicas, entre outras. Entretanto, uma questão fundamental é se certos fatores devem ser tratados exogenamente, como parte do cenário, ou se são influenciados pela estratégia considerada. Decorre também desse questionamento, a ponderação sobre a capacidade do processo de planejamento de modelar e predizer de que forma a estratégia escolhida afeta tais fatores.

A distinção fundamental entre cenários reside na premissa atingimento de objetivos estratégicos públicos, através de políticas explícitas, relevantes e disponíveis para o setor de transportes e logística (ou externas ao setor). Essas ações estão inseridas num contexto mais amplo, consistindo em dadas condições políticas, econômicas, demográficas, tecnológicas, etc., que se aplicam à área de interesse em cada momento do horizonte futuro. Na medida em que essas condições são presumidas como totalmente exógenas, são chamadas de cenários. Cabe destacar, no entanto, que algumas dessas condições podem ser influenciadas pelas ações políticas, no longo prazo, e limitar ou corroborar o sucesso das estratégias públicas, perdendo, de certa forma, o seu caráter totalmente exógeno.

Um cenário tendencial também contempla políticas públicas em curso que podem estar atuando alinhadas com esses mesmos objetivos estratégicos. Não obstante, o que diferencia um cenário alternativo vem a ser um aspecto metodológico importante que é a natureza essencialmente “*bottom-up*” da elaboração de um cenário alternativo, a partir da identificação de aspectos estratégicos setoriais e/ou regionais que se convertem elementos determinantes da trajetória futura. A identificação desses aspectos é, em grande medida, possibilitada pelo diagnóstico das diferenças entre a trajetória tendencial global e trajetórias específicas, e ampara a abordagem aqui

seguida de regionalização do cenário macroeconômico para o Estado do Tocantins, em particular.

Em princípio, seria possível delimitar um conjunto de políticas que possa ser avaliado no âmbito dos modelos das etapas da modelagem, após a etapa de geração e atração, bem como um conjunto que seria explorado exogenamente, através da manipulação de premissas, na modelagem do cenário tendencial, produzindo cenários alternativos. Esses cenários comportariam não só as variações para lidar com a incerteza, como também as ações de política externas e internas ao setor de transporte e logística, mas que atuam sobre as variáveis definidas pelo cenário tendencial. Essa abordagem permite acomodar adequadamente os cenários de infraestrutura, que são discutidos na seção 4, e que são particularmente relevantes para a etapa de escolha modal nas simulações de anos futuros.

No tocante ainda aos cenários macroeconômicos, cumpre notar que a principal referência do setor de logística e transportes adota uma abordagem essencialmente "*top-down".* De fato, nos estudos realizados, pelo Ministério dos Transportes, no âmbito do Plano Nacional de Logística e Transporte de 2011, foram feitas 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. Estas geraram um Cenário Tendencial para a economia brasileira e suas regiões, para o período 2011 – 2031. A metodologia adotada é conhecida como "*top-down*" por procurar garantir consistência entre os valores totais projetados para o país, com o distribuído entre setores e regiões.

Não obstante, os resultados obtidos destoam das trajetórias observadas não só no plano macroeconômico, com, principalmente, no regional. Com efeito, em relação ao PIB - indicador mais importante da economia – as projeções do PNLT apontavam para um crescimento de 3,97% ao ano no período de 2011 a 2015, e 3,76% de 2016 a 2020. À época, a comparação com a trajetória dos vinte anos anteriores, abaixo de 3%, apontava para certo otimismo.[54] Ademais, considerava-se que a meta de inflação continuaria no patamar de 4,5% nos anos de 2010 a 2015, sendo posteriormente reduzida para 3,5%.

Mas é no tocante ao cenário regional que a abordagem "*top-down*" se desvia ainda mais das trajetórias efetivas. De fato, tomando-se a dinâmica do PIB tocantinense, como exemplo, observa-se um forte desempenho desde a implantação do Estado, em 1989. As contas regionais de produção, calculadas pelo IBGE até 2013, indicam que o crescimento real do PIB do estadual se deu à taxa anual de 7,7% ante 2,8% do país. Isso permitiu que o PIB do Tocantins mais do que quintuplicasse de tamanho, enquanto o país crescia 93% no período. Em termos de participação no PIB nacional, o Tocantins parte de 0,15%, em 1989, para alcançar a faixa de 0,45%, entre 2009 e 2013.

Não obstantes, as projeções contidas no PNLT apontavam para um claro conflito com esse desempenho do Tocantins. Isso porque os modelos "*top-down*" tendem a homogeneizar a trajetória de regiões diferenciadas, aproximando os seus respectivos desempenhos. Assim, essas projeções oficiais indicavam a convergência de taxas de crescimento regionais e nacionais. No caso do Tocantins, essa expectativa pode ser observada na taxa esperada de 3,44% ao ano, no período 2025 – 2030, ante 3,36% da taxa brasileira. Em termos de participação no PIB nacional, o Tocantins avançaria

[54] Projeções feitas antes da revisão dos valores do PIB, pelo IBGE, divulgadas no início de 2015, que aumentou os valores estimados para os anos de 2010 a 2013.

de 0,44% em 2010 para uma média de 0,47% no período 2010 – 2030. Esse tipo de distorção se agrava ainda mais quando se desce às projeções no nível microrregional.

Em termos das necessidades do PELT, essas observações evidenciam a exigência de se desenvolver uma alternativa mais adequada de prognóstico para refletir o desenvolvimento potencial do Estado.

3. Perspectivas Macroeconômicas e Demográficas

O cenário descrito nesta seção caracteriza uma situação possível para as economias brasileira e regionais, dadas as restrições sob as quais operam e as hipóteses sobre alguns de seus aspectos estruturais fundamentais, tais como, o cenário externo, a taxa de investimento, e a evolução da produtividade, bem como da experiência de evolução da economia em passado relativamente recente. Basicamente, é um cenário que deve ser entendido como uma trajetória para as economias do País e suas regiões, na hipótese de que os fatores e políticas presentes nesse passado recente continuem a exercer influência no período de projeção. Assim, o objetivo é delinear um cenário para a economia brasileira e suas regiões, com detalhamento para o Estado do Tocantins. Como produto final é apresentado uma síntese das projeções macroeconômicas e demográficas regionalizadas. Esse quadro é um condicionante fundamental para a demanda futura por transportes. No contexto do modelo clássico de quatro etapas de planejamento de transportes, pode-se imaginar esse cenário, e suas variações, como uma ferramenta de projeção dos vetores oriundos da primeira etapa de geração. Consequentemente, as três etapas subsequentes seriam de modelagens sensíveis às ações políticas de atuação sobre os transportes e a logística.

3.1- Quadro Prospectivo Macroeconômico

O desempenho brasileiro nos próximos anos depende fundamentalmente da evolução do cenário externo, bem como das opções da política econômica do país. No tocante ao cenário externo, destacam-se as variáveis de crescimento econômico dos países, principalmente dos nossos principais parceiros comerciais, evolução do comércio mundial, preço das principais commodities, políticas monetária e fiscal das economias avançadas.

No tocante ao cenário internacional, destaca-se que a economia americana deve continuar a crescer num passo mais acelerado do que o dos demais países desenvolvidos. No entanto, as incertezas a cerca do início da normalização da política monetária americana, seu impacto majorando o valor do dólar em relação às demais moedas, e reduzindo ainda mais o preço das commodities, colocam em xeque essas previsões. Mesmo um aumento muito gradual e limitado da taxa de juros básica americana, pode ter um efeito significativo no desempenho mundial, tendo em vista as políticas acomodatícias ainda em pleno andamento na zona do Euro e no Japão.

Estes continuam suas trajetórias de crescimento fraco e descontínuo desde a crise de 2008-09. O Banco Central Europeu, que já pratica taxas de juro negativas, reconheceu recentemente a necessidade de que talvez mais estímulos sejam necessários; o mesmo acontecendo com o Japão. Os problemas não sanados das imensas dívidas públicas e privadas ainda seguram uma possível recuperação mais consistente.

Para o Brasil, mais importante ainda é a desaceleração esperada da China. Recentemente o Fundo Monetário Internacional (IMF, 2015) revisou para baixo suas

projeções para o crescimento chinês. Há forte preocupação com o excesso de capacidade e o volume significativo de dívidas acumuladas por vários setores da economia chinesa, e que esses fatores venham a dificultar a transição desse país para uma economia mais baseada em consumo. De qualquer forma, a forte redução esperada nos investimentos em infraestrutura na China deve atenuar ainda mais a demanda por insumos da cadeia siderúrgica. As exportações chinesas vêm declinando acentuadamente recentemente, sinalizando a dificuldade desse setor, que puxou essa economia durante um longo período.

Outra grande incerteza para os próximos anos é o preço do petróleo. A produção dessa commodity vem superando a demanda, fazendo com que os estoques se acumulem em níveis sem precedente. Há volumes significativos armazenados em petroleiros ancorados ao largo, além dos locais de tancagem usuais, somando o volume recorde de quase três bilhões de barris. Situações semelhantes no passado levaram a quedas bruscas de preço, em função da impossibilidade de se obter espaço para armazenagem. Por outro lado, a queda de preço já observada levou a cortes significativos de investimento, o que pode afetar a produção no futuro, levando o preço do petróleo de volta aos níveis de US$100 por barril, afetando a inflação e o consumo dos países importadores.

As nações em desenvolvimento, em particular as exportadoras de commodities como o Brasil, estão particularmente sensíveis a movimentos da política monetária americana. Não só pelo possível impacto no preço das suas mercadorias de exportação, mas também no movimento de capitais rumo aos EUA, afetando suas taxas cambiais, com profundos impactos nas suas economias.

Um ponto positivo esperado para os próximos anos é o suporte aos preços dos produtos agrícolas. Embora o consumo esteja perto da saturação em países desenvolvidos, a crescente urbanização e crescimento da renda em países em desenvolvimento devem contribuir para manter os preços em níveis adequados, principalmente de proteína animal e de grãos voltados para a alimentação animal. Salvo problemas climáticos, não são esperados novos picos de preço como os observados nos anos 2007-08, mas um suave declínio de preços, em termos reais, proporcionados pelos ganhos de produtividade e preços menores dos insumos (OECD, 2015).

Já Brasil, em termos macroeconômicos, vive um período de profunda discussão dos seus dilemas de política econômica. Passado o período em que os termos de troca favoráveis, proporcionados pelos altos preços das commodities, deram lastro ao crescimento, o retorno à normalidade força a redefinição de prioridades, principalmente no tocante aos gastos públicos. A demora em reconhecer a necessidade de ajustamento cobrou um alto preço em termos de deterioração de indicadores de solvência fiscal, com consequente aumento de inflação e juros, bem como queda de investimentos e do produto nacional.

Desde o segundo trimestre de 2014 o PIB brasileiro é negativo em relação ao mesmo trimestre do ano anterior, e projeta-se a continuidade da recessão para 2016, com aumento do desemprego. Há confiança, no entanto, de que políticas macroeconômicas adequadas resgatem a credibilidade da trajetória fiscal, estabilizando a dívida pública e permitindo a volta do crescimento em 2017, ainda que tímido.

É importante notar que, do ponto de vista das perspectivas de prazo mais longo, o potencial de crescimento brasileiro sofreu uma forte redução. Há poucos anos acreditava-se que esse potencial se situava no intervalo de 3,5 a 4% ao ano, apesar

de décadas de crescimento efetivo abaixo desse valor. Atualmente, mesmo a projeção de organismos internacionais, que, via de regra, busca o lado mais otimista da distribuição de qualquer prognóstico, situa esse potencial de crescimento em torno de 2% ao ano. Aumentar esse potencial, no médio prazo, depende essencialmente de reformas estruturais políticas, tributárias, previdenciárias e microeconômicas, que reduzam os custos de produção e comércio, aumentem a produtividade do capital e do trabalho, e liberem os recursos necessários para os investimentos em capital humano e infraestrutura.

3.2- Projeções Macroeconômicas

Para o estabelecimento do cenário básico macroeconômico, foram reunidos prognósticos quantitativos sobre o desempenho da economia mundial e do Brasil. Busca-se, assim, reunir as expectativas futuras de desempenho expressas pelas organizações mais qualificadas nesse quesito no Brasil e no mundo. Essa metodologia é utilizada pelo Banco Central do Brasil para reunir as expectativas dos principais agentes do mercado econômico, constituindo-se em importante fonte de formação de expectativas, principalmente no tocante a investimentos do setor produtivo.

Inicialmente destacam-se as projeções do Fundo Monetário Internacional, do seu relatório mais recente sobre a economia mundial (IMF, 2015). As projeções do FMI são reconhecidas não só pela excelência de seu corpo técnico, mas também pela sua abrangência e continuidade. No cenário esboçado pelo FMI, na Tabela 3.2.1, o mundo desacelera em 2015, em relação ao quinquênio anterior, em função da menor atividade esperada nos países emergentes, e pela queda dos preços das commodities, conforme já discutido anteriormente. Para 2016 até 2020, é esperada uma retomada do crescimento atingindo 4% ao ano no final desse período. Há expectativa de continuidade do crescimento dos EUA, e uma gradativa melhora na zona do Euro. A China deve desacelerar suavemente seu crescimento.

Em relação ao Brasil, os prognósticos do FMI registram a continuidade esperada da recessão em 2016 e uma retomada do crescimento que atinge 2,5% em 2020. A inflação esperada tem trajetória declinante, buscando atingir o centro da meta de inflação do Banco Central em 2020.

Tabela 3.2.1- Taxas anuais de crescimento projetadas – cenário macroeconômico

Indicadores		*Observado*									**Projeções**		
		1997–2006	*2007*	*2008*	*2009*	*2010*	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	**2015**	**2016**	**2020**
Crescimento da economia mundial	Mundo	4,0	5,7	3,1	0,0	5,4	4,2	3,4	3,3	3,4	3,1	3,6	4,0
	EUA	3,3	1,8	-0,3	-2,8	2,5	1,6	2,2	1,5	2,4	2,6	2,8	2,0
	Z. Euro	2,3	3,0	0,5	-4,6	2,0	1,6	-0,8	-0,3	0,9	1,5	1,6	1,6
	Japão	0,9	2,2	-1,0	-5,5	4,7	-0,5	1,7	1,6	-0,1	0,6	1,0	0,7
	China	9,4	14,2	9,6	9,2	10,6	9,5	7,7	7,7	7,3	6,8	6,3	6,3
Comércio mundial		6,8	7,9	2,9	-10,3	12,5	6,7	2,9	3,3	3,3	3,2	4,1	
Brasil	PIB real	2,7	6,0	5,0	-0,2	7,6	3,9	1,8	2,7	0,1	**-3,0**	**-1,0**	**2,5**
	Inflação	6,9	3,6	5,7	4,9	5,0	6,6	5,4	6,2	6,3	**8,9**	**6,3**	**4,6**

Fonte: IMF, 2015. TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\Macroeconomicas

Abaixo se destacam ainda dois cenários prospectivos elaborados pelos maiores bancos privados do país. O primeiro segue de perto as projeções do FMI acima, notando-se um menor crescimento do PIB. Em particular, o produto chegaria a 2020

atingindo seu crescimento potencial de 1,9% ao ano, e a inflação convergindo para a meta em 2019. Ressalte-se também o grande esforço fiscal, incorporado ao cenário, de redução do déficit nominal de 9,7%, em 2015, para 3,7% em 2020, sem o qual essa trajetória, mesmo tímida seria inviável.

Tabela 3.2.2- Cenários macroeconômicos alternativos para o Brasil

Indicadores	*Observado*					Projeções					
	2010	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
BRL / USD – médio	1,76	1,68	1,95	2,16	2,35	3,36	4,27	4,64	4,78	4,91	5,11
Balança Comercial – USD Bil.	18	28	17	0	(6)	12	31	46	51	53	54
Exportações – USD Bil.	201	255	242	242	225	189	180	190	199	210	212
Importações – USD Bil.	183	228	225	241	231	177	150	144	149	157	158
Conta Corrente – % PIB	-3,4%	-2,9%	-3,1%	-3,1%	-4,4%	-3,9%	-2,4%	-1,0%	-0,7%	-1,0%	-1,2%
PIB Nominal – BRL Bil.	3.887	4.375	4.713	5.158	5.521	5.831	6.128	6.489	6.916	7.349	7.805
PIB Nominal – USD Bil.	2.208	2.611	2.411	2.388	2.345	1.738	1.435	1.400	1.448	1.497	1.528
Crescimento real do PIB	7,6%	3,9%	1,8%	2,7%	0,1%	-3,2%	-2,5%	0,0%	1,5%	1,7%	1,9%
IPCA	5,9%	6,5%	5,8%	5,9%	6,4%	10,1%	7,0%	5,5%	5,0%	4,5%	4,3%
Selic – final de período	10,75%	11,00%	7,25%	10,00%	11,75%	14,25%	14,25%	12,00%	12,00%	12,00%	10,50%
Superávit Nominal – % do PIB	-2,4%	-2,5%	-2,3%	-3,1%	-6,2%	-9,7%	-8,9%	-8,4%	-8,0%	-3,8%	-3,7%
Dívida Líquida – % do PIB	39,1%	34,5%	32,9%	31,5%	34,1%	34,1%	40,3%	45,4%	49,1%	50,6%	52,1%

Fonte: Itaú – BBA, 2015. TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\Macroeconomicas

Indicadores	*Observado*					Projeções						
	2010	*2011*	*2012*	*2013*	*2014*	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2023**
Crescimento Real do PIB (% aa.)	7,6	3,9	1,8	2,7	0,1	**-3,3**	**-2,0**	**1,5**	**2,5**	**3,5**	**3,5**	**3,5**
Agropecuária (%)	6,8	5,6	-2,5	7,9	0,4	**2,2**	**2,0**	**2,5**	**3,5**	**3,5**	**3,5**	**3,5**
Indústria (%)	10,4	4,1	0,1	1,8	-1,2	**-6,3**	**-3,5**	**2,5**	**3,5**	**3,1**	**3,1**	**3,1**
Serviços (%)	5,8	3,4	2,4	2,5	0,7	**-2,2**	**-1,7**	**1,0**	**2,0**	**3,6**	**3,6**	**3,6**
População - milhões	195,5	197,4	199,2	201,0	202,8	**204,5**	**206,1**	**207,7**	**209,2**	**210,7**	**212,1**	**216,0**
Vendas no varejo - Restrita (%)	10,9	6,7	8,4	4,3	2,2	**-4,0**	**-2,5**	**2,5**	**3,0**	**4,5**	**4,5**	**4,5**
Produção Industrial (%)	10,2	0,4	-2,3	2,0	-3,3	**-7,5**	**-1,5**	**2,5**	**3,5**	**3,1**	**3,1**	**3,1**
Taxa de desemprego (% - média)	6,7	6,0	5,5	5,4	4,8	**6,9**	**9,6**	**8,9**	**8,5**	**8,0**	**7,5**	**6,3**
IPCA (IBGE) - % aa.	5,91	6,50	5,84	5,91	6,41	**9,60**	**5,95**	**5,00**	**5,00**	**4,50**	**4,50**	**4,50**
Taxa Selic Meta (% aa.)	10,75	11,00	7,25	10,00	11,75	**14,25**	**13,00**	**12,00**	**11,00**	**10,00**	**10,00**	**10,00**
Câmbio (R$/US$) - (Média Ano)	1,76	1,67	1,95	2,16	2,35	**3,32**	**3,75**	**3,85**	**3,95**	**4,05**	**4,15**	**4,54**
Exportações (em US$ Bilhões)	201,9	256,0	242,6	242,2	224,6	**191,3**	**197,6**	**209,2**	**222,4**	**236,9**	**255,7**	**287,6**
Importações (em US$ Bilhões)	181,8	226,2	223,2	239,6	230,8	**174,5**	**155,8**	**163,2**	**169,9**	**180,2**	**190,0**	**213,8**
Balança Comercial (em US$ Bilhões)	20,1	29,8	19,4	2,6	-6,2	**16,8**	**41,8**	**46,0**	**52,5**	**56,7**	**65,6**	**73,8**
Saldo em Trans. Correntes (% do PIB)	-2,2	-2,1	-2,4	-3,6	-4,5	**-3,1**	**-1,3**	**-1,8**	**-1,7**	**-1,7**	**-1,6**	**-1,8**
Investimento Direto no País (US$ bi)	48,5	66,7	65,3	64,0	96,9	**65,0**	**60,0**	**65,0**	**66,3**	**67,6**	**69,0**	**73,2**

Fonte: Bradesco – Depec, 2015.

O segundo cenário é mais otimista em relação à retomada do crescimento do Brasil. Assim, já em 2017 o PIB brasileiro retoma a trajetória positiva exibindo um crescimento de 1,5%, alcançando 3,5%, em 2019, mantendo esse patamar nos anos seguintes. Para essa instituição, o potencial de crescimento brasileiro se situa nesse patamar A inflação também convergiria mais rapidamente, abaixo de 6% já em 2016, caindo para 5% nos dois anos seguintes e atingindo a meta do Banco Central em 2019. Note-se que há cenários recém divulgados por importantes instituições internacionais que projetam números bem menos otimistas. De fato, nesse cenário o recuo da atividade seria de cerca de 8% entre 2015 e 2017 - a maior contração em

três anos desde o início da série histórica conhecida. Assim, após cair 3,6% em 2015, o PIB recuaria outros 3,5% em 2016, e 0,5% em 2017.[55]

Para fins de utilização no PELT, julgamos adequado tomar os dois cenários abaixo como os limites inferior e superior para as perspectivas de crescimento macroeconômico brasileiro, nos próximos anos. Toma-se ainda o crescimento projetado, em cada cenário, para 2020 como o referencial para o decênio seguinte, até 2030. O Guia de Referências apresenta o detalhamento dos cenários propostos para o PELT.

3.3- Regionalização das Projeções Econômicas

Em novembro de 2015, o IBGE divulgou os novos resultados para as contas regionais do Brasil, confirmando a discussão apresentada na seção 3.1, sobre a ampla variação de desempenho das distintas regiões do país. De fato, entre 2010 e 2013, Mato Grosso foi o estado com o maior crescimento acumulado do PIB (21,9%). No mesmo período, 18 unidades da federação cresceram mais que o Brasil (9,1%), aí incluídos todos os estados das regiões Norte, Centro-Oeste e Sul. O Rio de Janeiro teve o pior resultado (5,7%), sendo que todos os estados da região Sudeste ficaram abaixo da média nacional. Já em 2013, num ano em que o PIB brasileiro cresceu 3,0%, 13 estados tiveram desempenhos acima da média nacional. A maior elevação ocorreu no Rio Grande do Sul (8,2%), cujo resultado foi influenciado pelo bom desempenho da agricultura, especialmente das culturas de soja, arroz e milho. O pior resultado ficou com o Espírito Santo (0,1%) (IBGE, 2015).

Em relação a 2010, o Paraná foi o estado que mais ganhou participação no PIB nacional, passando de 5,8% para 6,3%. No mesmo período, São Paulo deixou de contribuir com 1,2% de participação no PIB, passando de 33,3% para 32,1%. Mesmo assim, o estado ainda representa cerca de um terço da economia nacional. Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul participam com 33,4% em 2013, um ganho de 0,8% em relação a 2010. Os outros 0,4% perdidos por São Paulo ficaram com os 22 estados restantes.

Entre 2010 e 2013, apenas a região Sudeste (7,4%) teve crescimento em volume abaixo da média nacional (9,1%), o que ocorreu com todos os estados da região. O melhor desempenho coube a São Paulo, que cresceu 8,3% no período. Em sentido oposto, a região Norte (13,6%) teve crescimento acima da média em todos os estados. Nordeste (10,3%), Sul (10,1 %) e Centro-Oeste (13,6%) também cresceram acima do PIB brasileiro. O estado que mais cresceu foi Mato Grosso (21,9%), seguido do Amapá (18,3%%) e Amazonas (17,3%) (IBGE, 2015).

Em termos de atividades, o PIB de 2013 registrou 5,3% de participação da agricultura, 24,9% da indústria – a menor participação na série recente – e 69,8% dos serviços – a maior da série recente.

O Tocantins se destacou na quinta posição em termos de crescimento nesse período, dentre os estados, com um crescimento de 16,9%, conforme mostra a Tabela 3.3.1. Em 2013, o PIB do Tocantins atingiu R$ 23,8 bilhões, com crescimento de 2,5% em relação ao ano anterior. O Tocantins manteve em 0,4% de participação no PIB nacional. Boa parte da economia vem da agropecuária, que representou cerca de 13% do produto em 2013. As outras duas atividades importantes são comércio e

[55] Cf.” PIB vai encolher 8% entre 2015 e 2017, prevê Credit Suisse.” Valor Ec. 27/11/2015.

administração pública, que junto com a agropecuária representaram cerca de 60% do PIB em 2013. O PIB per capita resultou em R$ 16.086, inferior à referência nacional de R$ 26.446 e ao maior PIB per capita, verificado no Distrito Federal, de R$ 62.859.

Tabela 3.3.1- Posição relativa, participação e variação real anual do PIB 2010-2013

Unidades da Federação	Posição relativa da variação do PIB	Participação no PIB (%)	Variação real do PIB (%)
Mato Grosso	1º	1,7	21,9
Amapá	2º	0,2	18,3
Amazonas	3º	1,6	17,3
Mato Grosso do Sul	4º	1,3	17,0
Tocantins	**5º**	**0,4**	**16,9**
Paraíba	6º	0,9	16,7
Maranhão	7º	1,3	15,7
Roraima	8º	0,2	15,0
Goiás	9º	2,8	14,0
Piauí	10º	0,6	13,4
Acre	11º	0,2	13,3
Pernambuco	12º	2,6	12,1
Pará	13º	2,3	10,9
Ceará	14º	2,0	10,7
Rio Grande do Sul	15º	6,2	10,6
Rio Grande do Norte	16º	1,0	10,3
Paraná	17º	6,3	10,2
Rondônia	18º	0,6	9,4
Brasil			**9,1**
Santa Catarina	19º	4	9
Distrito Federal	20º	3,3	8,6
São Paulo	21º	32,1	8,3
Espírito Santo	22º	2,2	7,5
Alagoas	23º	0,7	7,4
Sergipe	24º	0,7	7,4
Bahia	25º	3,8	6,3
Minas Gerais	26º	9,2	6,2
Rio de Janeiro	27º	11,8	5,7

Fonte: IBGE, 2015.

Para as projeções regionalizadas, adota-se a premissa de que o crescimento regional é determinado por uma tendência nacional, bem como por fatores regionais. Assim, divide-se o crescimento regional em três componentes: o nacional (N); o da composição setorial (S); e dos fatores de competitividade regional (R). Dessa maneira, o crescimento (C) de uma região ***i*** seria dado por: $C_i = N + S_i + R_i$.

O componente nacional explica o quanto do crescimento regional é dado pelo crescimento nacional. Nesse sentido, se todas as regiões fossem iguais, os crescimentos seriam iguais para todas. O efeito setorial representa o quanto do

crescimento regional pode ser atribuído a sua composição setorial. Como as regiões possuem diferentes composições setoriais, e os setores crescem de forma diferenciada, parte das diferenças de crescimento entre regiões pode ser atribuída a essas diferentes composições e seus crescimentos diferenciados em nível nacional. Finalmente, o componente regional explica o quanto do crescimento de uma região se dá por sua competitividade em relação às demais regiões.

Tomando os dados da Tabela 3.3.1, supõe-se que as diferentes taxas de crescimento estaduais sejam dadas soma dos componentes de composição setorial e regional. Assim, as diferenças observadas entre o crescimento nacional e o crescimento estadual seriam dadas por: $C_i - N = S_i + R_i$. A hipótese de trabalho é que as diferenças $C_i – N$, observadas no período de 2010 a 2013, se mantenham no horizonte de projeção. Dessa forma, calculam-se essas diferenças por estado para esse período e, somando-se o crescimento nacional projetado N, obtêm-se as taxas estaduais de crescimento no horizonte de projeção. A Tabela 3.3.2 apresenta os diferenciais de crescimento e as projeções de PIB estaduais obtidas para o cenário de um crescimento nacional intermediário de 2,5% a partir de 2019. Nesse cenário, o Tocantins teria um diferencial de crescimento 2,4% acima do crescimento do PIB nacional, atingindo um PIB de R$ 49.582 milhões em 2030, em valores de 2014, resultado de uma taxa de crescimento anual de 4,1% no período. As projeções regionais para os cenários de desempenho superior e inferior constam do Guia de Referências.

Tabela 3.3.2- Cenário de referência para os PIBs estaduais: 2014-2030

UF	Componente regional (%)	PIB por UF									Crescimento anual 2014-2030 (%)
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2025	2030	
Mato Grosso	3,88	99.092	99.962	102.839	107.856	114.195	121.456	129.166	174.721	236.342	5,58
Amapá	2,82	14.044	14.019	14.273	14.818	15.531	16.354	17.218	22.150	28.493	4,52
Amazonas	2,52	91.397	90.955	92.335	95.583	99.900	104.892	110.124	139.661	177.122	4,22
Mato Grosso do Sul	2,43	75.776	75.342	76.417	79.036	82.535	86.585	90.825	114.694	144.834	4,13
Tocantins	**2,40**	**26.061**	**25.904**	**26.266**	**27.158**	**28.352**	**29.735**	**31.182**	**39.320**	**49.582**	**4,10**
Paraíba	2,34	50.743	50.406	51.080	52.785	55.074	57.727	60.502	76.073	95.652	4,04
Maranhão	2,04	73.821	73.109	73.866	76.108	79.179	82.755	86.483	107.184	132.840	3,74
Roraima	1,82	9.838	9.723	9.803	10.079	10.465	10.915	11.384	13.966	17.133	3,53
Goiás	1,52	164.090	161.659	162.498	166.590	172.452	179.348	186.502	225.479	272.602	3,22
Piauí	1,34	33.885	33.320	33.432	34.213	35.354	36.703	38.099	45.656	54.711	3,04
Acre	1,30	12.405	12.194	12.231	12.513	12.927	13.416	13.922	16.659	19.934	3,01
Pernambuco	0,94	152.039	148.900	148.803	151.682	156.134	161.466	166.964	196.251	230.674	2,64
Pará	0,56	130.189	127.017	126.462	128.438	131.730	135.739	139.856	161.448	186.374	2,27
Ceará	0,50	117.035	114.110	113.541	115.245	118.127	121.648	125.262	144.164	165.919	2,21
Rio Grande do Sul	0,47	356.059	347.049	345.209	350.282	358.933	369.520	380.383	437.121	502.322	2,17
Rio Grande do Norte	0,38	55.273	53.823	53.487	54.223	55.512	57.097	58.722	67.175	76.844	2,08
Paraná	0,34	357.488	347.996	345.716	350.365	358.581	368.710	379.089	432.996	494.569	2,05
Rondônia	0,09	33.311	32.344	32.051	32.401	33.080	33.931	34.802	39.268	44.307	1,80
Santa Catarina	-0,03	229.221	222.272	219.979	222.110	226.482	232.028	237.686	266.548	298.914	1,67
Distrito Federal	-0,16	187.409	181.492	179.391	180.902	184.235	188.514	192.873	214.965	239.587	1,55
São Paulo	-0,25	1.823.831	1.764.516	1.742.420	1.755.449	1.786.130	1.825.921	1.866.415	2.070.567	2.297.050	1,45
Espírito Santo	-0,51	124.647	120.277	118.466	119.052	120.831	123.216	125.637	137.657	150.828	1,20
Alagoas	-0,54	39.629	38.227	37.639	37.813	38.366	39.111	39.867	43.614	47.712	1,17
Sergipe	-0,54	37.467	36.142	35.586	35.751	36.274	36.978	37.693	41.235	45.110	1,17
Bahia	-0,89	216.700	208.274	204.341	204.569	206.844	210.136	213.459	229.523	246.795	0,82
Minas Gerais	-0,92	516.433	496.187	486.658	487.046	492.304	499.983	507.731	545.078	585.171	0,78
Rio de Janeiro	-1,08	663.160	636.099	622.863	622.360	628.082	636.870	645.718	687.752	732.522	0,62
Brasil	0,00	5.691.044	5.521.317	5.467.653	5.524.429	5.637.610	5.780.755	5.927.565	6.690.923	7.573.944	**1,80**

Fonte: elaboração própria. Valores em R$ milhões de 2014. TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\Regionais

Em termos da distribuição do PIB do Tocantins entre seus municípios, cabe observar que há uma relativa estabilidade nas participações municipais em anos mais recentes. Na série de PIBs municipais, disponível desde 1999, observa-se que os municípios que ampliaram sua participação no PIB do Estado, de forma significativa, sempre tiveram como determinante a implantação de uma instalação específica, tal como uma indústria (Xambioá, Porto Nacional, Pedro Afonso), ou usinas hidrelétricas (Miracema;

Peixe e Paranã); ou a implantação da própria capital (Palmas), ou à expansão agrícola (Campos Lindos, Mateiros).

Por outro lado, em termos de redução de participação no PIB tocantinense, destaca-se Gurupi, pela perda de importância relativa enquanto centro de distribuição de fluxos do sudeste e sul, a partir do crescimento de Palmas; e Formoso do Araguaia, pela relativa estabilidade em termos de produção agrícola observada no período. A Tabela 3.3.3 apresenta os casos extremos de maior ganho ou perda de participação no PIB estadual, tomando como base os anos de 1999, 2000 e 2005, em relação a 2012. Observe-se que, em poucos casos, há reversão de ganho em perda, ou vice-versa, quando se muda a base de referência de 1999 para 2000.

Tabela 3.3.3- Exemplos de variações na participação no PIB de Tocantins

Município	Participação no PIB em 2012 (%)	Ganho ou perda de participação no PIB estadual (%) 2012 em relação a:		
		1999	2000	2005
Palmas	21,15	6,91	3,17	2,22
Miracema do Tocantins	3,25	1,78	-0,25	-0,63
Campos Lindos	1,79	1,31	1,20	0,37
Peixe	1,88	1,12	1,23	-1,44
Porto Nacional	3,89	1,00	0,73	0,70
Paraíso do Tocantins	3,52	0,56	0,11	-0,40
Guaraí	1,84	0,51	0,42	0,21
Paranã	1,04	0,46	0,51	0,61
Nova Olinda	0,89	0,36	0,36	-0,21
Alvorada	1,07	0,28	0,34	0,44
Xambioá	0,92	0,25	0,24	0,27
Goiatins	0,62	0,22	0,25	0,09
Aguiarnópolis	0,39	0,20	0,15	0,14
Arapoema	0,39	-0,22	-0,17	-0,08
Ananás	0,40	-0,24	-0,19	-0,13
Bernardo Sayão	0,27	-0,24	-0,16	-0,09
Dois Irmãos do Tocantins	0,35	-0,27	-0,16	0,00
Santa Rita do Tocantins	0,18	-0,27	-0,15	-0,03
Cristalândia	0,36	-0,32	-0,29	-0,07
Pedro Afonso	1,95	-0,35	0,25	0,44
Aliança do Tocantins	0,28	-0,35	-0,31	-0,07
Araguaína	11,27	-0,37	-0,80	-0,59
Araguaçu	0,65	-0,40	-0,28	-0,13
Dueré	0,41	-0,42	-0,19	-0,07
Miranorte	0,60	-0,44	-0,08	-0,15
Pium	0,54	-0,58	-0,15	0,01
Cariri do Tocantins	0,50	-1,54	-0,15	0,09
Gurupi	6,78	-2,34	-2,51	-0,60
Formoso do Araguaia	1,61	-2,49	-1,82	-0,35

Fonte básica: IBGE. Elaboração própria. Valores em %. TO Logistica\Dados\PIB\ PIB mun TO 1999 2012 particpacao

Para fins das projeções em nível municipal, adota-se o percentual de participação no PIB em 2012 como referência, justificada pela estabilidade observada das participações em anos mais recentes.

3.4- Projeções Demográficas

Para as projeções populacionais, decreve-se a metodologia do IBGE que incorpora os parâmetros demográficos calculados com base no Censo Demográfico 2010 e as informações mais recentes dos registros de nascimentos e óbitos. Como inovações trazidas pelo IBGE para o conjunto de projeções destacam-se: a correção da estrutura etária das populações de partida; as projeções populacionais das Unidades da Federação pelo método das componentes demográficas; e a disponibilidade da projeção da população por grupos etários quinquenais, até 90 anos ou mais de idade.

Segundo o IBGE, essasprojeções são elaboradas com base nas informações sobre as componentes da dinâmica demográfica (mortalidade, fecundidade e migração), investigadas nos Censos Demográficos, Pesquisas Domiciliares por Amostra e oriundas dos registros administrativos de nascimentos e óbitos. Cada revisão da projeção incorpora, à época de sua realização, informações mais recentes sobre esses componentes, e/ou mudanças metodológicas de cálculo da projeção, devidamente explicitados nas respectivas metodologias. Adota-se a revisão das projeções mais recente, realizada em 2013, para o dia primeiro de julho de cada ano.

As projeções obtidas, apresentadas na Tabela 3.4.1, revelam o crescimento mais acelerado também na dimensão demográfica da região Norte e do Tocantins, em particular, em relação à média nacional. Esta declina de 1,2% ao ano no decênio 2000 – 2010 para 0,51%, entre 2020 e 2030. Já o Tocantins exibiu um crescimento populacional de 1,81% no mesmo período passado, taxa essa que se reduz para 0,82% ao ano no decênio 2020 – 2030, um pouco abaixo do projetado para a região Norte.

Tabela 3.4.1- Projeções demográficas por região e para o Tocantins

Ano	Brasil	Norte	TO	NE	SE	S	CO
2000	173,4	13,3	1,19	48,9	74,0	25,4	11,9
2010	195,5	16,2	1,42	54,5	82,4	28,1	14,3
2015	204,5	17,5	1,52	56,6	85,7	29,2	15,4
2016	206,1	17,7	1,53	56,9	86,4	29,4	15,7
2017	207,7	17,9	1,55	57,3	86,9	29,6	15,9
2018	209,2	18,2	1,57	57,6	87,5	29,8	16,1
2019	210,7	18,4	1,58	57,9	88,1	30,0	16,3
2020	212,1	18,6	1,60	58,2	88,6	30,2	16,5
2025	218,3	19,5	1,67	59,4	90,9	31,0	17,4
2030	223,1	20,4	1,74	60,3	92,6	31,6	18,3
Período	Taxas de crescimento anual observadas e projetadas						
2000-10	1,20	2,02	**1,81**	1,08	1,08	1,02	1,87
2010-20	0,82	1,38	**1,20**	0,65	0,73	0,73	1,44
2020-30	0,51	0,92	**0,82**	0,36	0,44	0,46	1,02

Fonte: IBGE, 2015; elaboração própria. TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\Demograficas\ Projecoes populacionais regionais

4. Evolução da Infraestrutura

Trata-se, nesta seção, da montagem dos cenários de evolução da infraestrutura. Estes têm implicação direta para os objetivos do PELT, na medida em que explicitam as hipóteses sobre as redes futuras de infraestrutura, incluindo seus níveis de serviços e custos operacionais. Para tanto, alinham-se os projetos de infraestrutura existentes no governo federal e no Estado na área de transportes e logística, inclusive níveis de prioridade porventura já definidos, e outras informações relevantes para a análise pretendida.

No nível federal, o marco recente mais relevante foi o lançamento, em agosto de 2012, do Programa de Investimentos em Logística (PIL). O programa incluiu um conjunto de projetos voltados para o desenvolvimento de um sistema de transportes moderno e eficiente, e conduzido por meio de parcerias estratégicas com o setor privado.

4.1- Infraestrutura Rodoviária

No setor rodoviário, a primeira fase do programa realizou a concessão de 4,89 mil km de rodovias. O impacto da cobrança de tarifas de pedágio nesses trechos já está incorporado na rede multimodal do PELT, tendo sido apresentado no Relatório 03, Sistema Logístico Atual.

Em junho de 2015, foi anunciada pelo Governo Federal a segunda etapa do PIL. Essa etapa prevê a concessão de aproximadamente sete mil quilômetros. O investimento estimado é de R$ 66,1 bilhões, focado na ampliação de capacidade e na melhoria das condições e aumento da segurança das rodovias, sendo R$ 50,8 referentes a novas concessões a serem realizadas ao longo de 2015 e 2016 e R$ 15,3 bilhões em novos investimentos em concessões já existentes.

Nessa segunda etapa, os próximos leilões de concessão rodoviária previstos são descritos na Tabela 4.1.1. Em todos os projetos a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) é responsável pela obtenção da licença prévia e licença de instalação das obras de duplicação e melhorias, e o prazo de concessão é de 30 anos. Abaixo se descrevem os projetos relevantes para o PELT.

Tabela 4.1.1- Próximos leilões de concessão rodoviária no âmbito do PIL

Segmento rodoviário	Unidade da Federação	Estágio de desenvolvimento
BR-476/153/282/480	PR/SC	EM ANÁLISE NO TCU
BR-364/365	GO/MG	AUDIÊNCIA PÚBLICA REALIZADA
BR-364/060	MT/GO	EM AUDIÊNCIA PÚBLICA
BR-163	MT/PA	ESTUDO SELECIONADO

Fonte: Ministério do Planejamento. Programa de investimento em logística – Rodovias (www.logisticabrasil.gov.br).

O projeto compreendendo as rodovias BR-364/365/GO/MG apresenta uma extensão total de 437 km, localizado no trecho entre o entroncamento com a BR-060(A)(Jataí) e o entroncamento com a MG-749 (contorno oeste de Uberlândia). Já o projeto da rodovia BR-364/GO/MG apresenta uma extensão total de 439,2 km, compreendendo, no trecho entre o entroncamento com a BR-060 (A) (Jataí) até o entroncamento com a BR-153(A)/262(A) (Comendador Gomes). Por fim, o projeto da BR-163 (MT/PA) apresenta uma extensão total de 976,0 km, compreendendo as seguintes rodovias: BR-163/MT/PA, do entroncamento com a MT-220 até o entroncamento com a BR-230 (A); e BR-230/PA, do entroncamento com a BR-163 (B) (Campo Verde) até Miritituba. A Figura 4.1.1 apresenta a localização desses projetos. Em termos dos cenários relevantes para o PELT, esses projetos podem ser incorporados à rede multimodal nas simulações a partir de 2020.

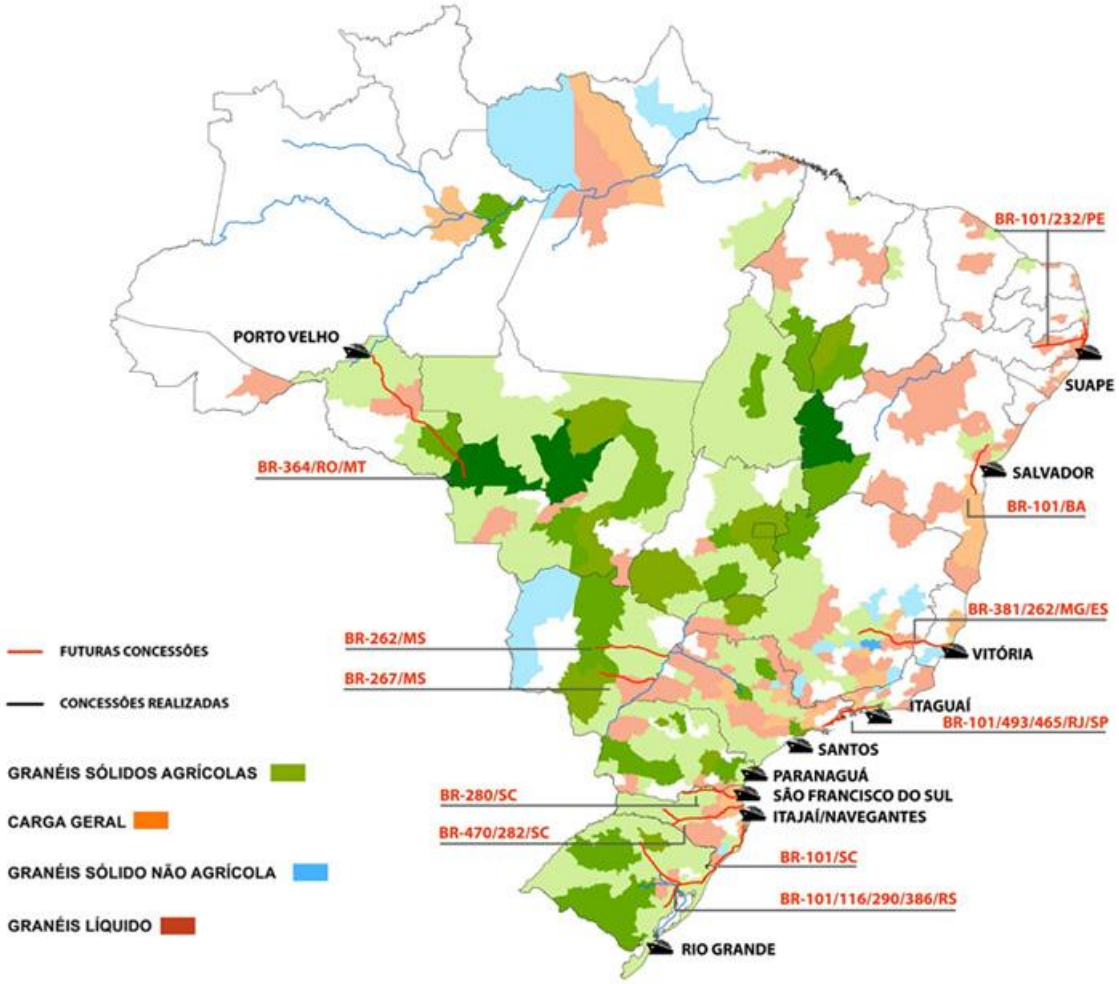
Figura 4.1.1- Projetos autorizados de concessão na segunda fase do PIL

Fonte: Ministério do Planejamento. Programa de investimento em logística.

Há também 11 projetos autorizados em julho de 2015, resultado de chamada de procedimento de manifestação de interesse – PMI, com previsão de entrega dos estudos em janeiro de 2016. Destes, o único com maior relevância para o PELT seria o da BR-364/RO/MT, conforme se pode aferir da Figura 4.1.1. Esse projeto apresenta uma extensão total de 806 km, compreendendo trecho da rodovia BR-364, entre o entroncamento com a BR-174 (A) em Comodoro e Porto Velho (acesso Ulisses Guimarães), com vistas a melhorar a integração das regiões produtoras de grãos do MT e de RO à hidrovia do Rio Madeira. Em termos dos cenários relevantes para o PELT, o projeto da BR-364 pode ser incorporado à rede multimodal nas simulações a partir de 2020.

A Tabela 4.1.2 resume os projetos relevantes para o PELT, inclusive da primeira etapa do PIL, bem como os anos previstos para entrada em operação efetiva, determinado pelo início da cobrança de pedágio.

Figura 4.1.2- Projetos autorizados de concessão na segunda fase do PIL



Fonte: Ministério do Planejamento. Programa de investimento em logística.

Tabela 4.1.2 Previsão de operação dos projetos concessão rodoviária

Segmento rodoviário	Unidade da Federação	Entrada em operação efetiva
BR-050	GO/MG	mar. 2015
BR-060/153/262	DF/GO/MG	ago. 2015
BR-163 (div. PR a div. MT)	MS	set. 2015
BR-163 (divisa MS a Sinop)	MT	set. 2015
BR-153 (Anápolis/Aliança do TO)	GO/TO	2017
BR-476/153/282/480	PR/SC	2020
BR-364/365	GO/MG	2020
BR-364/060	MT/GO	2020
BR-163	MT/PA	2020
BR-364	RO/MT	2020

Fonte: Estimativa NGT.

4.2- Infraestrutura Ferroviária

No que concerne ao modal ferroviário, o PIL busca a aplicação de R$ 86,4 bilhões na construção, modernização e manutenção de 7,5 mil quilômetros de linhas férreas. O modelo de concessão mantém as premissas de ferrovias em bitola larga, com alta capacidade de transporte de cargas, traçado geométrico otimizado e velocidade elevada. Adicionalmente, são premissas básicas do modelo: assegurar o direito de passagem com vistas à integração das malhas das concessões existentes e novas; aprimorar a concorrência no modelo de operador verticalizado; adotar o modelo de licitação por outorga ou compartilhamento de investimento; e usar o procedimento de manifestação de interesse para desenvolver os estudos de viabilidade. Os principais projetos relevantes para o PELT são descritos a seguir.

Inicialmente, destaca-se o trecho ferroviário entre Açailândia/MA – Barcarena/PA, com extensão de 1430 quilômetros. Este promove o acesso ao porto de Vila do Conde, no município de Barcarena no estado do Pará. Por sua localização mais próxima dos mercados europeu e norte-americano, torna-se uma alternativa competitiva para o comércio exterior. O trecho Palmas/TO – Anápolis/GO, já construído, servirá como eixo estruturante para o transporte ferroviário, conectando-se ao polo logístico de Anápolis. O investimento estimado é de R$ 7,8 bilhões. Em junho de 2014 foi lançado o edital de chamamento público de estudos nº 6/2014 pelo Ministério dos Transportes, visando complementação dos estudos de viabilidade técnica com intuito de subsidiar a implantação da infraestrutura ferroviária no trecho entre Açailândia/MA – Barcarena/PA. Nesse sentido, em fevereiro de 2015 a ANTT autorizou a abertura ao tráfego ferroviário de cargas no trecho compreendido entre Gurupi/TO e Anápolis/GO, conforme Resolução nº 4596/2015. Já em junho de 2015, o Governo Federal agrupou os trechos Açailândia/MA – Barcarena/PA e Palmas/TO – Anápolis/GO em um único lote de concessão.

Outro trecho relevante é o de Anápolis/GO a Estrela D'Oeste/SP, continuação da Ferrovia Norte-Sul nos estados de Goiás e São Paulo, com extensão de 895 quilômetros, e que está em fase final de construção. A chegada ao município de Estrela D'Oeste/SP permitirá a conexão da Ferrovia Norte-Sul com a malha ferroviária existente concedida à ALL Malha Paulista S.A., possibilitando o acesso ao Porto de Santos, localizado no litoral do estado de São Paulo. O trecho ferroviário compreendido entre os municípios de Estrela D'Oeste/SP e Três Lagoas/MS atravessará uma região que possui vocação agrícola e industrial, com produção de celulose. Em junho de 2015, o Governo Federal inseriu os trechos Anápolis/GO – Estrela D'Oeste/SP e Estrela D'Oeste/SP – Três Lagoas/MS em um único lote de concessão.

Ainda no sentido norte-sul, destaca-se a Ferrovia Lucas do Rio Verde/MT – Itaituba/PA (distrito de Miritituba), que tem como objetivo melhorar o escoamento da produção agrícola do Centro-Oeste, conectando-se no Pará ao Porto de Miritituba, na hidrovia do Tapajós. A extensão projetada é de 1140 quilômetros, com investimento estimado de R$ 9,9 bilhões. Em 2014 foi lançado edital de chamamento público de estudos nº 11/2014 pelo Ministério dos Transportes para elaboração dos estudos de viabilidade desse trecho.

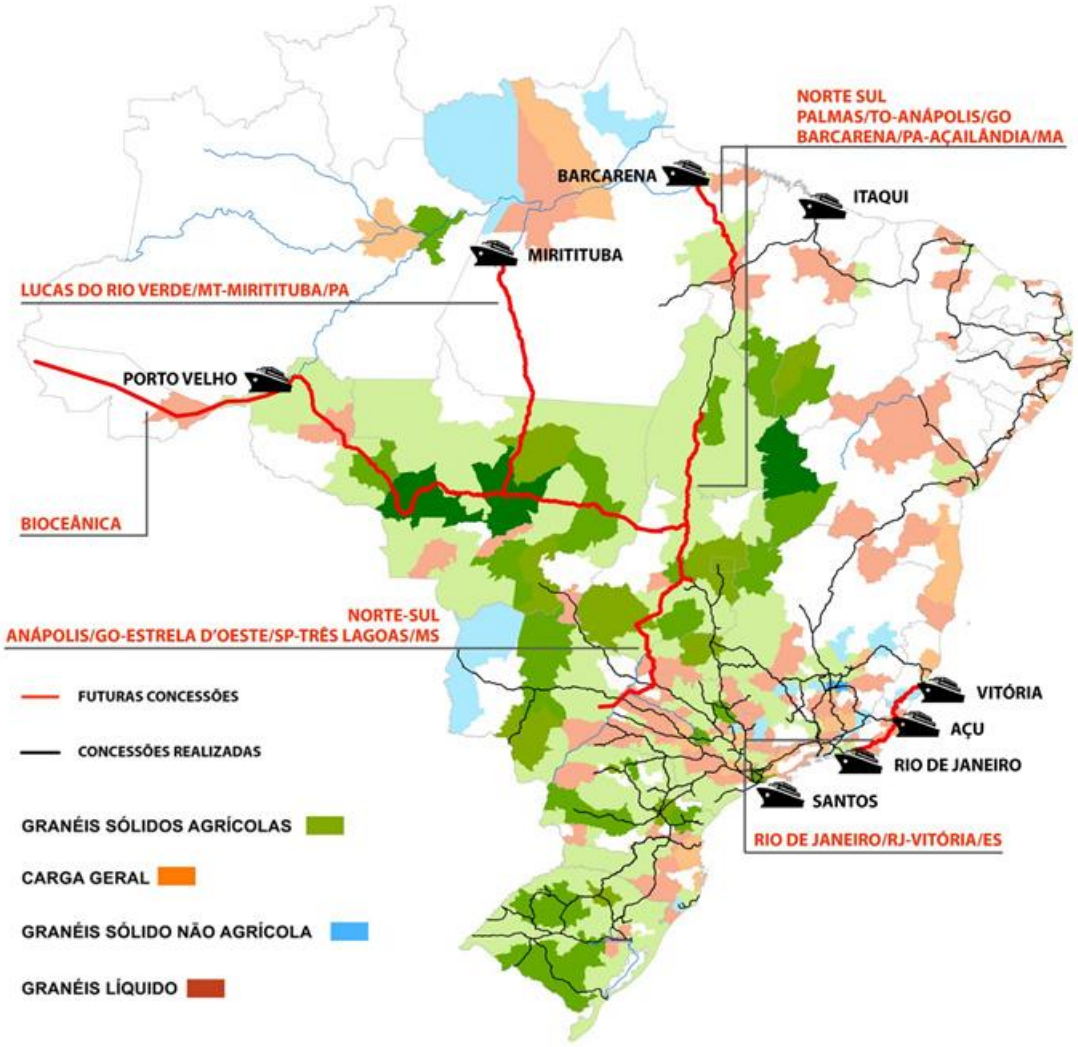
Já a Ferrovia Bioceânica é um projeto estratégico para criar uma saída alternativa para o Pacífico e acesso aos mercados asiáticos. Nessa etapa estão incluídos os trechos compreendidos nos estados de Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Acre. Outra importante característica da Ferrovia Bioceânica é a integração com a Ferrovia Norte-Sul, no município de Campinorte/GO, facilitando o acesso das áreas produtoras de commodities agrícolas do Centro-Oeste à malha ferroviária existente e aos portos do

litoral brasileiro. A extensão total é de 3500 quilômetros com investimento estimado de R$ 40 bilhões.

O trecho mais relevante da Ferrovia Bioceânica compreende a ligação entre Lucas do Rio Verde/MT - Campinorte/GO. O projeto básico do segmento foi contratado pela Valec em 2010 e 2012, em duas fases. Em novembro de 2013, a ANTT encaminhou ao TCU documentação relativa aos EVTEAs para a concessão dos trechos ferroviários entre Porto Nacional/TO e Anápolis/GO e entre Lucas do Rio Verde/MT e Campinorte/GO, objeto do Acórdão nº 3697/2013-TCU-Plenário. Providenciam-se atualmente os ajustes dos estudos do trecho Lucas do Rio Verde/MT -Campinorte/GO às considerações emitidas pelo TCU.

A Figura 4.2.1 apresenta a localização desses projetos. Em termos dos cenários relevantes para o PELT, esses projetos e os demais, discutidos no Relatório 03, podem ser incorporados à rede multimodal nas simulações segundo o seguinte cronograma tentativo da Tabela 4.2.1.

Figura 4.2.1- Projetos ferroviários do PIL



Fonte: Ministério do Planejamento. Programa de investimento em logística.

Tabela 4.2.1- Previsão de operação dos projetos ferroviários no âmbito do PIL

Trecho	Entrada em operação efetiva
Porto Nacional/TO e Anápolis/GO	2017
Anápolis/GO – Estrela D'Oeste/SP	2020
Estrela D'Oeste/SP – Três Lagoas/MS	2025
Açailândia/MA – Barcarena/PA	2025
Ferrovia Oeste-Leste, trecho Ilhéus - Barreiras	2020
Ferrovia Oeste-Leste, trecho Ilhéus - TO	2025
Ferrovia Transnordestina, até Eliseu Martins	2020
Ferr. Transnordestina, Eliseu Martins - Balsas	2030
Lucas do Rio Verde/MT -Campinorte/GO	2030

Fonte: Estimativa NGT.

4.3- Infraestrutura Portuária

Na segunda etapa do PIL, o setor portuário foi contemplado com investimentos estimados em cerca de R$ 37,4 bilhões, sendo R$ 11,9 bilhões em 50 novos arrendamentos, R$ 14,7 bilhões em 63 novos TUPs e R$ 10,8 bilhões em renovações de arrendamentos. Os arrendamentos estão divididos em dois blocos, com o primeiro contendo 29 terminais. Desse total, oito terminais pertencem à primeira fase do primeiro bloco, sendo um para grãos e dois para celulose no Porto de Santos, e cinco para grãos no Pará; e outros 21 terminais referentes à segunda fase, distribuídos entre os portos de Santos e do Pará. Para 2016, estão previstas as licitações do segundo bloco, contendo 21 terminais distribuídos nos portos de Suape, Aratu, Rio de Janeiro, São Sebastião, Santos, Paranaguá, São Francisco do Sul, Manaus, Santana e Itaqui. Os estudos do primeiro bloco, que englobam os portos do Pará e de Santos (SP), foram aprovados pelo TCU em 30/09/2015, além de quatro terminais, pertencentes a essa primeira fase.

Em outubro de 2015, foram lançados os editais para o arrendamento de áreas e infraestruturas públicas para a movimentação e armazenagem de granéis sólidos vegetais nos portos de Vila do Conde, no Pará; e de papel, celulose e carga geral, no porto de Santos. A área total do Arrendamento em Vila do Conde possui aproximadamente 56.850 m² localizada dentro da área do porto organizado. A proposta pelo arrendamento consistirá no maior valor de outorga a ser pago à União. O prazo do arrendamento é de 25 anos e o valor global estimado do contrato é de R$ 1,7 bilhão, correspondente ao montante estimado de receitas a serem obtidas pela arrendatária. Há quantitativos mínimos de movimentação que devem ser assegurados pela arrendatária, sendo de 2,4 milhões de toneladas a partir do sexto ano e 2,6 milhões do sétimo em diante.

A segunda parte do primeiro bloco está em fase de preparação de editais e contempla terminais relevantes para o PELT, no Pará, sendo quatro terminais de grãos, com três

em Outeiros – Belém (Investimentos de R$ 218 milhões em cada, total R$ 654 milhões) e um Santarém (Investimento de R$ 336 milhões). Essa etapa (21 terminais, R$ 2,6 bilhões de investimentos), aguarda aprovação do critério de leilão por maior outorga, e também contempla outros terminais no Pará, sendo um terminal de contêineres e carga geral (R$ 146 milhões); doze terminais de granéis líquidos (R$ 1.053 milhões) e dois terminais de granéis minerais (R$ 494 milhões).

Em termos dos cenários relevantes para o PELT, os projetos de terminais que pertencem à primeira fase do bloco 1 podem ser incorporados à rede multimodal nas simulações a partir de 2017 e os terminais da segunda parte da Etapa 1 do Bloco 1, a partir de 2020.

Em julho de 2015, a SEP/PR divulgou editais para Chamamento Público com objetivo de apresentação de EVTEAs para outros seis terminais que ainda não possuíam estudos e que compõe o bloco dois.

Além dos terminais em áreas de porto organizado, há os Terminais de Uso Privado (TUP) autorizados. De fato, o novo marco regulatório do setor portuário (Lei 12.815/2013 e Decreto 8.033/2013) definiu novos termos para exploração de TUPs. A autorização portuária terá prazo de até 25 anos, prorrogável por períodos sucessivos, desde que a atividade portuária seja mantida e o autorizatário promova os investimentos necessários para expansão e modernização das instalações portuárias.

Dentre os TUPs já autorizados relevantes para o PELT destacam-se os apresentados na Tabela 4.3.1. Dentre esses projetos há desde investimentos modestos em expansões já realizadas e em operação, até grandes terminais que dependem da conclusão de ferrovias e implantação de minas de minério de ferro, como no caso dos terminais em Ilhéus (BA). Há também terminais que fazem parte das cadeias logísticas de grandes tradings de grãos, cuja implantação está praticamente assegurada, em termos técnicos e de financiamento. Estes estarão contemplados nas simulações de 2017, assim como o Ecoporto Praia Norte, conforme detalhado na Tabela 4.3.2

Tabela 4.3.1- Terminais de Uso Privado (TUP) autorizados

Autorizada	Local	UF	Tipo	Investimento (R$)	Tipo de Carga
TRANSPORTE BERTOLINI	Juruti	PA	ETC	1.157.000	Carga Geral
BAMIN - Bahia Mineração S.A	Ilhéus	BA	TUP	898.000.000	Granel Sólido
Porto Sul	Ilhéus	BA	TUP	2.421.980.000	Carga Geral e Conteinerizada
Hidrovias do Brasil S/A	Barcarena	PA	TUP	505.276.000	Granel Sólido
Cia. Norte de Navegação e Portos	Itaituba	PA	ETC	43.869.000	Granel Sólido
AMAZONGÁS DISTRIBUIDORA DE GÁS	Porto Velho	RO	TUP	300.000	Granel Líquido
ECOPORTO PRAIA NORTE	Praia Norte	TO	ETC	16.400.000	Granel Sólido e Carga Geral
Caramuru Alimentos S.A.	São Simão	GO	TUP	8.700.000	Granel sólido e Granel líquido
Caramuru Alimentos S.A.	São Simão	GO	ETC	4.100.000	Granel Sólido
Cia. Norte de Nav. e Portos	Santana	AP	TUP	137.000.000	Granel Sólido
Hidrovias do Brasil S/A	Itaituba Miritituba	PA	ETC	200.000.000	Granel Sólido
Term. Graneleiro Hermasa	Itacoatiara	AM	TUP	30.478.500	
TRANSPORTES BERTOLINI	Porto Velho	RO	ETC	24.337.343	Granel Sólido
ADM Portos do Pará	Barcarena	PA	TUP	202.258.725	Granel sólido

Fonte: Ministério do Planejamento. Programa de investimento em logística.

Tabela 4.3.2- Previsão de operação de terminais portuários

Local	Tipo de carga	Entrada em operação
Barcarena/PA	Granel sólido	2017
Santarém/PA	Granel sólido	2017
Santana/AP	Granel sólido	2017
Miritituba/PA	Granel sólido	2017
Praia Norte/TO	Carga geral	2017
Itaqui/MA	Contêiner (reefer)	2020

Fonte: Estimativa NGT.

4.4- Infraestrutura Estadual

No tocante à infraestrutura logística estadual, projeta-se que o Estado dará continuidade aos programas existentes de ampliação, pavimentação, implantação de melhorias e restauração da malha rodoviária sob sua jurisdição. Em termos dos programas em andamento, destaca-se a continuidade do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado Sustentável - PDRIS, abrangendo 72 municípios com o objetivo de melhorias na infraestrutura de drenagens em estradas vicinais, compreendendo a construção de galerias, bueiros e pontes até 30 metros. Com recursos da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE, de 2015, inclui-se a pavimentação da TO-010, entre o entroncamento da TO-404 (Araguatins) e a TO-201 (Buriti), bem como a melhoria em estrada vicinal acesso ao Povoado Baviera (trecho – do entroncamento da TO-222 ao Povoado Baviera, próximo ao município de Muricilândia).

No âmbito da restauração e conservação rodoviária, o Estado dá continuidade às parcerias com a inciativa privada nos contratos de restauração e manutenção – CREMA, havendo quatro lotes em fase de licitação, contemplando a ligação leste-oeste entre Babaçulândia, Filadélfia e Barra do Ouro, de um lado, e Porto Lemos, no lado oeste, passando por Araguaína; mais ao norte, no extremo do Bico do Papagaio, as ligações entre os municípios da região e a BR-226; ao sul, a ligação entre Natividade e Araguaçu; e a ligação entre Natividade e Arraias. Já a iniciativa Pró-Transporte, abrange a pavimentação de vias Urbanas nos municípios de Palmas e Araguaína.

Em termos de projetos estratégicos de maior amplitude, encontram-se em fase de planejamento as duplicações das principais rodovias radiais estaduais que partem de Palmas para Porto Nacional, Brejinho de Nazaré e Aliança do Tocantins, na BR-153; para Lajeado, Miracema do Norte e Miranorte; para Paraíso do Tocantins; para Taquarussu; e para Aparecida do Rio Negro. Na região do polo de Araguaína, há a duplicação do trecho da BR-153 até Novo Horizonte. As duplicações propostas alcançam 383 quilômetros e devem caminhar em paralelo à pavimentação de 387 quilômetros de rodovias estaduais. A conectividade do estado deve ser ainda incrementada através de duas travessias do Rio Tocantins, sendo uma em Porto Nacional, com extensão de 1088 metros, e a segunda ligando Tupiratins a Itapiratins, com 1100 metros de extensão. Há previsão de várias pontes de concreto em rodovias estaduais não pavimentadas, perfazendo um total de 2000 metros de extensão.

Uma importante iniciativa do Estado é prover acesso pavimentado aos municípios ainda não contemplados por esse tipo de facilidade, mencionando-se Itacajá, Lizarda, São Felix, Mateiros, Taipas, Chapada de Areia e Rio Sono, como também a infraestrutura da ligação entre Lagoa do Tocantins e São Felix do Tocantins, com acesso às áreas de preservação ambiental e ao Parque Estadual do Jalapão. Na segunda etapa do programa Pró-Transporte há a previsão de pavimentação de vias Urbanas nos municípios de Araguaína, Colinas, Paraíso, Palmas (Anel Viário) e Porto Nacional.

No domínio do apoio ao transporte intermodal, o Estado vem desenvolvendo centros logísticos voltados para escoamento da produção tocantinense por meio do aproveitamento modais de transporte, visando à redução dos custos e o consequente aumento da competitividade das empresas locais, bem como o fortalecimento da distribuição de produtos a partir de seu território. Dentre esses, destacam-se os centros logísticos de Praia Norte, Palmas e Aguiarnópolis. A Tabela 4.4.1 apresenta a estimativa de consideração nas simulações da operação dos principais projetos do Estado.

Tabela 4.4.1- Previsão de simulação da operação dos projetos logísticos do Tocantins

Projeto	Simulação em operação
Ponte Porto Nacional	2017
Ponte Tupiratins a Itapiratins	2020
Duplicações a partir de Palmas a:	
Porto Nacional	2017
Brejinho de Nazaré e Aliança do Tocantins	2020
Lajeado, Miracema do Norte e Miranorte	2020
Taquarussu	2020
Paraíso do Tocantins	2020
Aparecida do Rio Negro	2020
Duplicação BR-153 – Novo Horizonte	2020
Plataformas intermodais	2017
Pavimentação de rodovias estaduais	2017 - 2020
Acesso pavimentado a municípios	2017 - 2020

Fonte: Estimativa NGT.

5. Prognósticos Agrícolas e de Uso do Solo

5.1- Prognósticos dos Principais Produtos Agrícolas

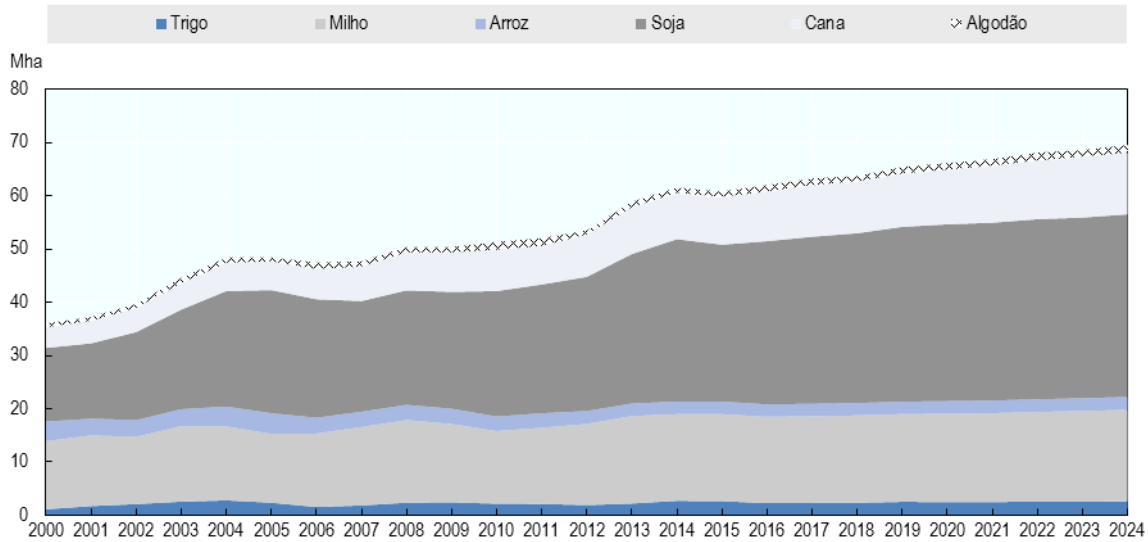
Conforme destacado na análise das perspectivas globais, anteriormente, um ponto positivo esperado para os próximos anos é o suporte aos preços dos produtos agrícolas. O mais recente relatório conjunto da FAO/OECD sobre o tema (OECD, 2015), ressalta que, embora o consumo esteja perto da saturação em países desenvolvidos, a crescente urbanização e crescimento da renda em países em desenvolvimento devem contribuir para manter os preços em níveis adequados, principalmente de proteína animal e de grãos voltados para a alimentação animal. Salvo problemas climáticos, não são esperados novos picos de preço como os observados nos anos 2007-08, mas um suave declínio de preços, em termos reais, proporcionados pelos ganhos de produtividade e preços menores dos insumos. Esse movimento é reforçado pela queda do preço do petróleo, com impacto direto nos custos de energia e fertilizantes, importantes insumos agrícolas. Menores custos do petróleo também pode afetar a demanda por biocombustíveis, que dependem, via de regra, de incentivos e usos determinados compulsoriamente. Assim, a demanda por esses combustíveis tende a ser atenuada.

O crescimento da produção agrícola, em regiões maduras (Ásia, Europa e América do Norte), será dado quase que exclusivamente por ganhos de produtividade, enquanto que na América do Sul esses ganhos esperados serão também impulsionados pelo aumento na área cultivada. Assim, as exportações de produtos agrícolas ficarão ainda mais concentradas em poucos países, com as importações se distribuindo pelo amplo espectro restante.

Nesse sentido, a FAO/OECD considera que o Brasil deve manter seu papel como líder no suprimento global de produtos agrícolas na próxima década, ao mesmo tempo em que supre as suas próprias necessidades internas, considerando o aumento da população e da renda. Os riscos para esse cenário otimista, por outro lado, se situam no desempenho macroeconômico brasileiro, conforme já destacado anteriormente, bem como na continuidade da demanda chinesa. De fato, nas últimas décadas o setor agropecuário brasileiro se cresceu rapidamente, em função do aumento da produtividade e da expansão da fronteira agrícola nas regiões Centro-Oeste e Norte. O mercado interno é o grande consumidor desses produtos, mas o crescimento mais acelerado da produção está inegavelmente associado produtos de exportação, tais como soja, carnes e açúcar. A fração desses produtos exportada cresceu significativamente nos anos 1990, mas se estabilizou em anos mais recentes. Mais ainda, nesta década a China substituiu a União Europeia como maior importador de produtos agrícolas brasileiros, reforçando a tendência de novos parceiros em mercados emergentes. Com efeito, em 2000 a China era o décimo-primeiro parceiro comercial brasileiro de produtos agrícolas, comprando menos do que US$ 0,5 bilhão ou 3% do total. Já em 2013, a China se tornou o maior parceiro comercial, comprando US$ 20,5 bilhões, ou 23% do total exportado.

Nos próximos dez anos, o uso do solo para produção das principais culturas agrícolas deve alcançar 69,4 milhões de hectares (2024), 20% acima da média observada no período 2012-14, e representando um crescimento de 1,5% ao ano.[56] Em termos absolutos, a soja deve manter sua posição de principal área de cultura, com 34,3 milhões de hectares ocupados em 2024, conforme mostra a Figura 5.1.1

Figura 5.1.1- Projeções de área plantada das principais culturas agrícolas



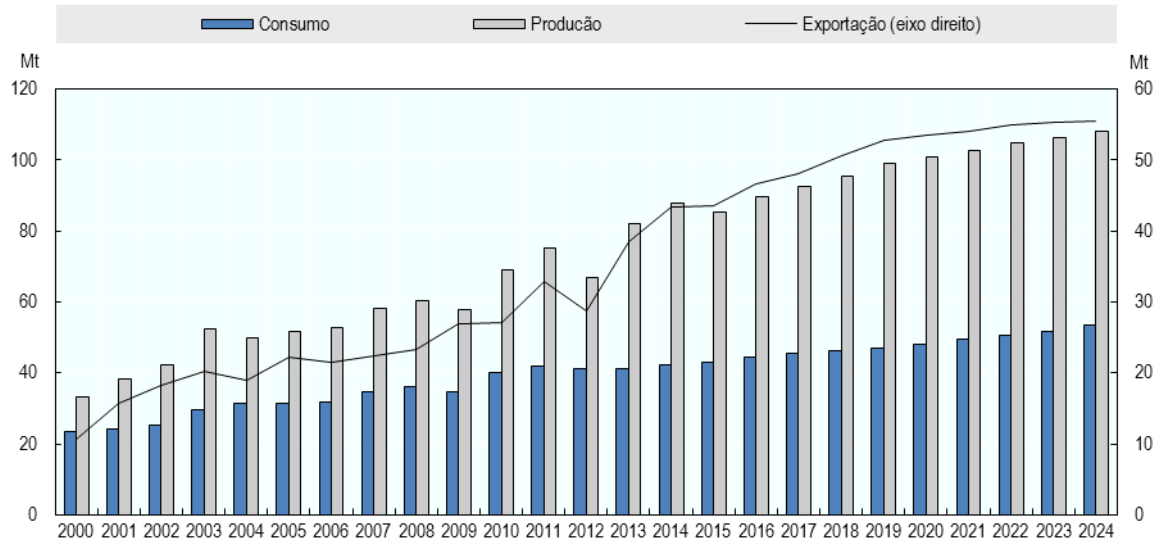
Fonte: OECD/FAO (2015), “OECD-FAO Agricultural Outlook”, OECD Agriculture statistics (database).

[56] Oleaginosas, milho, arroz, trigo, cana e algodão.

No caso do milho e da cana, os mercados domésticos devem avançar sobre o crescimento da produção. No caso do milho isso é esperado em função do avanço na produção de carnes, ovos e leite, enquanto na cana pela produção de etanol. Já no caso de soja e algodão, o aumento da produção deve ser na maior parte direcionado para os mercados externos.

Em termos de produtividade, os ganhos mais substanciais são esperados nas culturas de milho, arroz e trigo. Já para a cana e a soja, os ganhos de produtividade esperados são marginais, na próxima década. Dentre os produtores de soja, o Brasil é o país com maior potencial para expansão da produção. Com os preços para o produtos permanecendo firmes nos próximos anos, em função da demanda esperada, a produção deve crescer 2,5% ao ano, atingindo 108 milhões de toneladas em 2024. A maior parcela desse crescimento deve vir da expansão de áreas, uma vez que a produtividade deve crescer modestamente para 3,15 toneladas por hectare, em 2024. O aspecto a ressaltar é que a expansão de área deve se dar principalmente na região dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, conhecida como MATOPIBA, sem redução de área alocada para outras culturas. O consumo doméstico deve crescer a uma taxa inferior à da produção, levando o excedente a ser exportado, conforme mostrado na Figura 5.1.2. A demanda de soja para esmagamento deve alcançar 47,1 milhões de toneladas, com produção de 39 milhões de farelo. O uso deste na alimentação do rebanho deve se expandir a uma taxa de 4,9% ao ano, alcançando 27 milhões de toneladas em 2024, com redução das exportações, em função do descompasso com o aumento da capacidade de esmagamento. O aumento do esmagamento também deve contribuir para atender à crescente demanda para o segmento de biodiesel e à demanda interna alimentícia, fazendo com que as exportações de óleo permaneçam praticamente constantes no período.

Figura 5.1.2- Projeções de produção, consumo e exportação de soja



Fonte: OECD/FAO (2015), “OECD-FAO Agricultural Outlook”, OECD Agriculture statistics (database).

O milho é o grão com maior produção no Brasil e tem sua demanda dominada pela alimentação animal. Por essa razão, seu consumo nesse segmento deve crescer a taxas próximas a 1,5% ao ano, segundo a FAO/OECD. Projeções mais otimistas colocam o crescimento da produção e do consumo mais próximas da evolução projetada da produção de carnes, no Brasil, próxima de 4% ao ano, como também da continuidade de expansão da segunda safra de milho (milho safrinha), cultivada de forma complementar à soja e que atualmente já supera a primeira safra.

No caso do arroz, importante elemento da dieta brasileira, a produção deve acompanhar ganhos de produtividade, com expansão de área limitada, próximos de 1,6% ao ano. Já o consumo deve permanecer constante, em termos per capita (40 kg/ano), gerando um pequeno superávit e reafirmando a passagem do Brasil de eventual importador para eventual exportador do grão.

No tocante ao açúcar, o Brasil deve se manter na liderança mundial da produção e da exportação do produto. As restrições climáticas recentes e os prejuízos decorrentes dos baixos preços do setor sucroalcooleiro já vêm sendo superadas, impulsionando a produção de cana a uma taxa anual esperada de 3,3% até 2024, alcançando 884 milhões de toneladas, principalmente através de incorporação de novas áreas. A produção de açúcar deve crescer 20% nesse período, restrita pelo maior direcionamento da safra para produção de etanol. Assim, a fração da cana direcionada para o açúcar deve cair de 47 par 40% nesse período. O consumo interno de açúcar deve crescer a 1,4% ao ano e as exportações a 4,1%, concentradas no segmento de açúcar não refinado. Espera-se também um período mais favorável para a produção de etanol, propiciada por incentivos e preço. Assim, a demanda total deve alcançar 42,5 bilhões de litros em 2024, com destino basicamente para o consumo doméstico. No segmento automotivo, o consumo deve alcançar 17 bilhões de litros de etanol anidro e 21 de hidratado.

A produção de carnes deve manter seu ritmo acelerado de expansão na próxima década. A depreciação do real, ganhos de produtividade e o aumento da demanda interna e externa deve ser os propulsores dessa dinâmica, com destaque para a carne de frango.

As projeções dos principais produtos destacados nesta resenha estão resumidas na Tabela 5.1.1. Destaque-se que o estudo recém divulgado, "Outlook Fiesp 2025 - Projeções para o agronegócio brasileiro", feito pelo Departamento do Agronegócio (Deagro) da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, corrobora esses prognósticos da FAO/OECD, tanto em termos das taxas projetadas de crescimento, com também no sentido de que o Brasil deverá sofrer menos que a maioria de seus concorrentes, dadas as suas vantagens comparativas, e continuará a ganhar espaço no comércio global, principalmente em mercados como soja, milho, açúcar e carnes.[57]

[57] Cf. “Crescem os desafios do campo no longo prazo.” Valor Ec. 2/12/2015.

Tabela 5.1.1- Projeções de crescimento da produção agropecuária e agroindústria

	Algodão			Milho			Arroz		
	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.
Consumo	0,8	0,9	0,7	55,5	62,7	1,2	8,0	8,7	0,8
Produção	1,5	2,3	4,1	80,1	89,2	1,1	8,1	9,5	1,6
Exportação	0,6	1,5	9,1	21,7	26,4	2,0	0,1	0,8	23,1
	Frango			Carne bovina			Suínos		
	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.
Consumo	8,9	10,4	1,6	7,8	8,4	0,7	3,1	3,7	1,9
Produção	12,9	15,7	2,0	9,8	10,9	1,1	3,5	4,3	2,0
Exportação	4,0	5,3	2,8	2,1	2,6	2,4	0,5	0,6	2,1
	Etanol			Açúcar			Cana para açúcar e etanol		
	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.
Consumo	27,4	39,0	3,6	13,2	15,8	1,8	283,4	352,9	2,2
Produção	28,2	42,5	4,2	38,9	48,4	2,2	349,0	531,5	4,3
Exportação	0,8	3,5	16,2	25,7	31,9	2,2			
	Soja			Farelo de soja			Óleo de soja		
	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.	2014	2024	Cresc.aa.
Consumo	42,2	53,3	2,4	17,3	27,1	4,6	7,0	9,0	2,5
Produção	87,7	108,1	2,1	30,4	39,0	2,5	7,9	10,2	2,6
Exportação	43,4	55,5	2,5	13,1	11,9	(0,9)	1,4	1,8	2,6

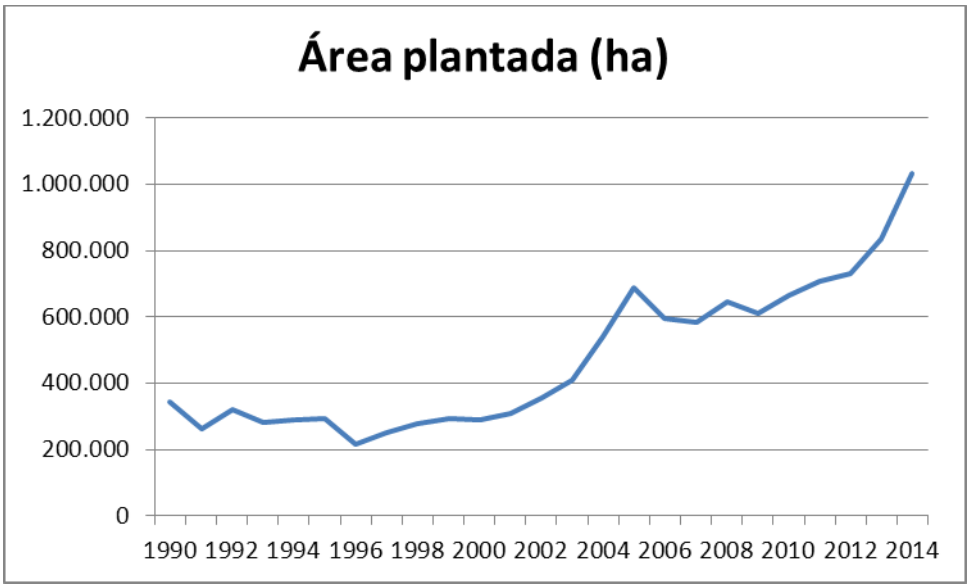
Fonte: OECD/FAO (2015), "OECD-FAO Agricultural Outlook", OECD Agriculture statistics (database). TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\Agronegocio\ Dados 2014 e 2024

5.2- Prognósticos de Uso do Solo

Conforme destacado na seção anterior, o Brasil deve manter seu papel como líder no suprimento global de produtos agrícolas na próxima década. Para tanto, conta-se com o aumento da produtividade e, principalmente, com a expansão da fronteira agrícola na região do MATOPIBA. Assim, nesta seção busca-se desenvolver uma forma de estimar espacialmente como se dará essa expansão no Tocantins, no tocante às lavouras temporárias e à produção de grãos.

O primeiro aspecto a destacar é que a evolução da área plantada de lavouras temporárias, no Tocantins, se deu em etapas bem definidas. A partir de 1990, essa área permaneceu estagnada em torno de 300 mil hectares, até 2001. De 2002 até 2004, ocorreu um forte crescimento, alcançando um novo patamar de 600 mil hectares, onde permanece até 2009. O novo surto de crescimento se dá de 2010 a 2014, quando a área plantada supera 1 milhão de hectares, conforme mostra a Figura 5.2.1. As estimativas disponíveis para a safra estadual, em 2014/2015, apontam para a continuidade desse último ciclo de crescimento.

Figura 5.2.1- Evolução da área plantada de lavouras temporárias no Tocantins



Fonte: IBGE, Pesquisa Agrícola Municipal.

A questão importante que se coloca se refere aos limites dessa expansão, principalmente no que concerne à aptidão agrícola dos solos, relevo e possibilidade de expansão para novas áreas. Para responder essa questão, reúnem-se as informações espacializadas de potencialidade do uso da terra, de relevo e dos limites dos municípios do Tocantins. O objetivo é gerar dados de área, por município, das várias categorias de potencialidade agrícola e de relevo, de forma a estimar a possibilidade de expansão das lavouras temporárias, nas diferentes regiões do Estado. Ademais, excluem-se das áreas disponíveis aquelas dedicadas a unidades de conservação e reservas indígenas.

Nas três fontes básicas dessas informações de restrições, há certamente superposições. Assim, optou-se por seguir uma metodologia incremental de subtração de áreas. Inicialmente, do mapa de potencialidade do uso da terra, tomou-se a área indicada como de conservação natural e comparou-se à área de unidades de conservação e reservas indígenas, adotando-se o maior valor, em cada município. No total da área do Estado de 277,7 mil quilômetros quadrados, esse procedimento resultou na exclusão de uma área de 72,8 mil quilômetros quadrados, ou seja, 26% do território estadual. Note-se que no processo de identificação das unidades de conservação, excluíram-se algumas superposições de áreas, bem como unidades propostas e a APA Ilha do Bananal/Cantão.

No tocante ao relevo, identificam-se, no mapa de declividade, as área com declividade inferior a 10% (nível B), de relevo no máximo relevo ondulado, e que o declive, por si só, normalmente não prejudica o uso de máquinas agrícolas. Novamente, em cada município a área com classificação maior do que B, que soma 43 mil quilômetros quadrados no Estado, foi comparada com a área de preservação, escolhida no processo seletivo anterior, sendo a maior área escolhida. Com isso, o total de áreas excluídas subiu para 90,5 mil quilômetros quadrados. A área restante, em cada município, foi comparada a área ocupada por lavouras temporárias em 2014, gerando um percentual de utilização.

Em uma linha suplementar, tomam-se as áreas classificadas como de potencialidade para cultura e pecuária intensiva e semi-intensiva, por município. Nos municípios

identificados como localizados integralmente no bioma Amazônia, excluiu-se a reserva legal de 80% e nos demais 35%, resultando em uma total de 86 mil quilômetros quadrados de área potencialmente utilizável. Essa área, em cada município, foi comparada a área ocupada por lavouras temporárias em 2014 (10,3 mil quilômetros quadrados, no Estado), gerando um percentual de utilização. A Tabela 5.2.1 apresenta esses resultados em nível estadual. Os resultados para os municípios são apresentados no Guia de Referências. Observe-se ainda que em todos os municípios tomou-se a menor área, comparando-se a área municipal, excluída a área de conservação, com a área potencialmente utilizável, excluída a área de reserva legal, como o limite superior da área efetivamente utilizável.

Tabela 5.2.1- Áreas de conservação e de produção agrícola no Tocantins (km^2)

Descrição	Área
Área do Estado	**277.721**
APAS total por Município (Base APAS)	59.350
Conservação natural (Base Potencialidade)	58.901
Área resultante de conservação (Base APAS vs. Potenc.)	72.799
Área com declividade >B	43.486
Áreas de conservação e restrição de declividade resultante	90.506
Área estadual menos áreas de conservação e restrição	**187.215**
Áreas para cultura e pecuária intensiva e semi-intensiva	**121.822**
Áreas para pecuária extensiva e silvicultura	87.611
Áreas para cultura e pecuária intensiva e semi-intensiva efetiva	121.822
Áreas para cultura e pecuária intensiva e semi efetiva - Reserva legal	77.616
Área do município plantada lavouras temporárias em 2014	**10.332**
% Área com potencial utilizada para lavouras temporárias	**13,3**
% Área não de conservação utilizada para lavouras temporárias	**5,5**

Fonte básicas: IBGE, PAM 2014; Bases vetorias SEPLAN-TO. Elaboração própria

O crescimento da área de lavoura temporária dos municípios é projetado da seguinte forma. Inicialmente, analisa-se o crescimento da área plantada de 1990 a 2014, nos três períodos: 1990 – 2014; 2001 – 2014; e 2010 – 2014. Identificam-se os municípios com crescimento menor ou igual a zero em todos esses três períodos; são 39 dos 139 municípios. Para estes, atribui-se crescimento zero até 2025. Da mesma, anula-se o crescimento dos municípios localizados integralmente no bioma Amazônia. Estes são sete, mas quatro já haviam sido identificados na etapa anterior. Dos municípios restantes, atribui-se crescimento zero para aqueles com crescimento negativo no período 2001 – 2014. Para os demais, se o crescimento nesse período superou 10% ao ano, atribui-se 60% desse crescimento para o período 2014 – 2020. Caso contrário, toma-se o crescimento de 2001 – 2014 até 2020. Para 2020 – 2025, toma-se o menor valor entre o crescimento projetado para 2014 – 2020 e 5%; este último próximo à média estadual de 1990 a 2014.

Os resultados estão apresentados no Guia de Referências para os municípios e na Tabela 5.2.2 para o Estado. Cabe salientar que a taxa de crescimento para o primeiro período projetado já se reduz para 9,2% ao ano, abaixo do último quadriênio e similar àquela observada entre 2001 e 2014. Já para o período seguinte, retorna-se ao valor histórico observado entre 1990 e 2014. No conjunto, a área de lavoura temporária mais do que dobra até 2025, chegando a 2,2 milhões de hectares, o que poderia significar uma produção de grãos superior a 8 milhões de toneladas. Em termos da

distribuição entre os municípios, o padrão de alta dispersão de taxas se mantém, mas atenuado pela eliminação das taxas negativas de crescimento observadas.

Tabela 5.2.2- Projeção das áreas de produção agrícola no Tocantins

Período	Taxa de crescimento anual	Área de lavoura	Ano
	(%)	(km2)	
1990-2014	4,7	3.446	1990
2001-2014	9,7	3.095	2001
2010-2014	11,7	6.642	2010
		10.332	2014
2014-2020	9,2	17.513	2020
2020-2025	4,7	22.031	2025

Fonte básica: IBGE, PAM. Elaboração própria\ TO Logistica\Relat\RPFA 08 Cenarios relevantes para o PELT\Projecoes\TO uso do solo\ TO 1990 2014 area plantada lavoura temp

6. Perspectivas do Modelo Institucional e Regulatório

As perspectivas de desenvolvimento do modelo institucional e regulatório do setor de transportes deve se reger, de forma cada vez mais acentuada, pela necessidade de equacionar financeiramente a expansão desse sistema. Ou seja, há uma predominância da questão de se estabelecer condições de financiamento efetivas para os projetos. Isso se impõe não só pela declarada política de privilegiar parcerias com o setor privado para implantação dos projetos, como também pela necessidade imperiosa de contribuir para incrementar os investimentos em geral, no âmbito do esforço de superação da atual crise econômica.

A natureza fiscal da crise atual fez com que houvesse uma forte desaceleração dos investimentos em infraestrutura de transportes, comprometendo o atendimento das demandas por serviços atuais e futuras. Mais uma vez, a necessidade de desenvolver modelos institucionais e regulatórios adequados, combinados com projetos viáveis financeiramente, é mandatória para atrair o interesse da parceira privada.

Particularmente, no segmento de logística e transporte de carga, torna-se raro o caso em que o componente público desses serviços justifica algum tipo de subsídio. Assim, cada vez mais há que se estruturarem projetos com um componente tarifário que equacione financeiramente o investimento, pelo menos em sua maior parte. Outrossim, a solução encontrada até recentemente de financiamentos via bancos públicos, especialmente o BNDES, com juros subsidiados via aportes do Tesouro Nacional, parece esgotada.

Outro aspecto importante diz respeito à necessidade de coordenação dos entes federativos visando à formulação de projetos estratégicos em logística e transportes. Atualmente, o caráter das ações tem-se distinguido mais pelo simples elenco de investimentos físicos públicos, sem maiores considerações de coordenação dessas ações, bem como de planejamento; regulação; e equacionamento do financiamento, principalmente através de novos arranjos institucionais. Nesse sentido há que se

destacar estratégia de desenvolvimento do Estado do Tocantins que buscou alinhamento de diretrizes com três iniciativas que conformam alianças regionais orientadas para o desenvolvimento: a Região Norte, o Brasil Central e o MATOPIBA.[58] Nesta última iniciativa, está prevista a criação de um consórcio público, que será aprovado pelas Assembleias Legislativas dos quatro estados e Câmaras dos municípios que participarão da região. O projeto prevê o desenvolvimento e a operacionalização de um sistema de planejamento territorial estratégico para a região do MATOPIBA, que reúne informações numéricas, cartográficas e iconográficas e a caracterização territorial do quadro natural, agrário, agrícola, rural e socioeconômico de 31 microrregiões e 337 municípios dos quatro estados que compõem a região.

Observe-se ainda que o processo de reformas e privatização, levado a cabo nas duas últimas décadas, fracionou a estrutura de propriedade do sistema de transporte num mosaico de participações e interesses cuja resultante decisória é desconhecida e, principalmente, está fora de controle. Com efeito, não há garantia de que as 'forças de mercado' possam coordenar a entrada e a saída de empresas, bem como suas decisões de investimento e preços, de forma eficiente e efetiva. Esse novo ambiente multifirma cria, de fato, um novo portfolio de incertezas, em especial relacionadas com o 'timing' dos investimentos das diferentes unidades de decisão, que agem no sentido de deter ou adiar as decisões de expansão de capacidade. Essas incertezas são tanto maior quanto forem as ligações de competitividade e complementaridade que caracterizam os sistemas de transporte, bem como a escala e risco dos empreendimentos, sendo particularmente importante no contexto do transporte intermodal.

Assim, as funções públicas de planejamento e de regulação adquirem importância ampliada ao incorporar essa missão de monitoramento da dinâmica do mercado de transportes, e de buscar elementos de indução dos agentes privados a decisões mais próximas do interesse público. Através do planejamento indicativo e de políticas reguladoras apropriadas, o governo deve promover operações eficientes e investimentos por parte do setor privado que, se geridas apropriadamente, preencherão os hiatos existentes entre os elementos isolados da infraestrutura logística, aumentando a conexão da rede de transporte, possibilitando serviços mais eficientes e fortalecendo a intermodalidade.

Observe-se, contudo, que praticamente todos os subsetores de transporte, assim como a armazenagem alfandegada, encontram-se sob a ordenança regulatória do Governo Federal; excluída a parte estadual das infraestruturas rodoviária, hidroviária e aeroviária. Esse fato coloca um enorme desafio para a articulação de práticas regulatórias entre essas jurisdições – articulação esta absolutamente essencial para a estratégia de viabilização do transporte intermodal

Outra questão fundamental que se coloca, precipitada pela ampliação do modelo de concessão rodoviária do governo federal, endereça o aperfeiçoamento da contribuição dos usuários rodoviários ao financiamento desse sistema. Com efeito, as dimensões e a importância das concessões atuais e previstas exigem um contínuo aperfeiçoamento dos mecanismos de cobrança desses serviços. Mais ainda, requerem permanente investigação dos aspectos de eficiência econômica e equidade, bem como os possíveis impactos sobre o desejável desenvolvimento sustentável dos outros modais. No tocante à questão da eficiência econômica, os princípios aceitos são de que os usuários devem pagar pelos custos marginais sociais de curto prazo causados por suas decisões de viagem, destacadamente custos de manutenção e administração do sistema, custo de serviços ao usuário, e custos externos, tais como de

[58] Cf. Tocantins 2030: o futuro do Estado e o Estado do futuro. Seplan – TO, 2015, pg. 27.

congestionamento, acidentes, poluição, ruído etc. No longo prazo, investimentos incrementais para acomodar mais capacidade, em um regime otimizado, se dariam quando o custo marginal de curto prazo iguala-se ao de longo prazo, com a convergência dos dois conceitos de precificação. Outrossim, a contribuição dos usuários deve ser preferencialmente aplicada o mais diretamente possível atrelada ao uso efetivo da infraestrutura, incentivando escolhas eficientes por indivíduos e empresas, através de sinais de preços que informem o custo dessas escolhas.

Há que se considerar que os custos marginais associados ao uso de rodovias variam de forma acentuada entre as diversas classes de veículo, tipo de infraestrutura, rota e horário de utilização, e principalmente, entre usuários e não usuários, constituindo-se num permanente desafio à gestão eficiente do sistema. Não obstante, o rápido desenvolvimento tecnológico dos recursos de monitoramento remoto e transmissão de dados vêm abrindo amplas possibilidades de aprimoramento dos sistemas de cobrança por uso de rodovias, tanto no quesito ponto a ponto, como de horário de utilização. A redução da complexidade e do custo administrativo da cobrança de contribuições rodoviárias pode ensejar uma profunda reestruturação da cobrança nas atuais concessões, com aumento significativo tanto na eficiência econômica quanto na equidade na distribuição de ônus.

Nesse sentido, novos modelos de financiamento devem identificar e analisar os custos sociais alocáveis às diferentes categorias de usuários de rodovias, nas diversas rotas e condições de uso, como base para propor uma base eficiente e equitativa de contribuições desses usuários, inclusive através da proposição de alternativas para expansão e adaptação do programa de parcerias público-privada nesse domínio. Estes devem visar à cobrança de serviços e/ou a remuneração do parceiro privado segundo regras administrativas, buscando a recuperação de custos de investimentos, incluindo formas alternativas de cobrança de serviços mais efetivas na sinalização de custos, de implementação e operação menos complexa e onerosa, e politicamente mais aceitáveis.

Cumpre salientar que, no caso do setor de transporte rodoviário de carga, a regulação federal tem-se voltado para questões de segurança e dimensão e peso por eixo dos veículos. Em segurança, destaca-se um avanço importante na edição da Lei 12.619/12 e suas alterações que, embora possam gerar aumentos de custo no curto prazo para as transportadoras, certamente proporcionarão redução dos custos públicos e mesmo privados, em prazos mais dilatados, com ganhos na segurança rodoviária. Já no tópico dimensão e peso por eixo dos veículos, principal componente de ganho de produtividade do setor no passado recente, o governo federal já cedeu mais do que o possível ante as limitações técnicas de nossas rodovias. Esses ganhos de produtividade, combinados ao mercado competitivo e à facilidade de entrada no setor (carga inteira), têm sido o principal elemento efetivo de regulação das tarifas ferroviárias (ex-minério de ferro).

No âmbito do setor ferroviário, as concessões já caminham na segunda metade de seus prazos, após conclusão de readequações de estruturas societárias e redivisão geográfica das concessões iniciais. Nesse ciclo final, é ainda mais restritivo o fato de que a geração de margem, nas concessionárias ferroviárias que não têm o minério de ferro como sua mercadoria principal, é insuficiente para possibilitar os pesados investimentos requeridos para a obtenção de ganhos de produtividade e para a expansão do setor.

Aparentemente, encontra-se em rediscussão o projeto de reestruturação do setor ferroviário de cargas, conforme proposto recentemente em conjunto a um amplo plano de construção de novos trechos ferroviários. Nesse novo modelo governo contrataria a

construção, a manutenção e a operação da ferrovia, através de uma PPP; a VALEC compra a capacidade integral de transporte da ferrovia do parceiro privado vencedor da PPP; e a VALEC faz oferta pública da capacidade, assegurando o direito de passagem dos trens em todas as malhas, buscando modicidade tarifária. O modelo baseia-se no modelo de *open access* de operação ferroviária, adotado em alguns países.

Ao que parece, deve-se optar por estender o prazo do modelo atual do setor ferroviário, que é o de integração vertical das funções de infraestrutura e operação, concentrando a gestão da linha e investimentos, e a prestação dos serviços, em um único agente, que são as concessionárias. Isso se esboça pelo menos no âmbito das concessões atuais.

De qualquer forma, regras mínimas de interoperabilidade entre malhas devem ser garantidas, de modo a assegurar a segurança do transporte realizado no novo modelo de concessão, viabilizando a operação de eventuais operadores ferroviários independentes – OFI, de forma segura e harmônica com a atuação das concessionárias que exploram a malha ferroviária federal.

No setor portuário, há consenso de que as melhorias significativas de desempenho obtidas com a reforma de 1993 já convergiram. As restrições atuais para ganhos adicionais de eficiência do setor dependem preponderantemente de políticas públicas federais adequadas – a nova lei dá um passo importante nesse sentido. O prosseguimento das reformas institucionais no segmento público federal do setor, assim como uma maior racionalidade e segurança regulatória para os investimentos privados, são os pontos fundamentais da pauta para remoção do estrangulamento setorial ao comércio exterior e à navegação interior. Outro elemento crítico do setor concerne à atuação das várias autoridades públicas nos portos, cujos procedimentos burocráticos se encontram completamente em desarmonia com os objetivos de facilitação do comércio e, em muitos casos, defasados tecnologicamente, impondo pesados custos aos usuários e uma redução da capacidade possível do sistema portuário.

No segmento da infraestrutura para a navegação interior, o desafio continua sendo estabelecer uma modelagem jurídico-institucional que possibilite o financiamento das eclusas pelo Ministério dos Transportes, sendo que estas seriam executadas pelo concessionário de energia vencedor do leilão e operadas, por si ou por operador especializado sob seu comando.

Como proposta, o Ministério dos Transportes já flexibilizou sua posição inicial e já assegurou que arcará com os custos de construção das eclusas, sem prejudicar o cronograma de produção de energia elétrica. Nessa situação, o Ministério dos Transportes entende que ao desembolsar os recursos para custear as eclusas, terá a premissa de indicar, com base no seu planejamento hidroviário, que barramentos deverão conter eclusas. Esta indicação é privativa do setor de transportes e estará embasada na política nacional de transportes.

Porém, o grande entrave decorre do posicionamento do setor elétrico na defesa da total separação das intervenções setoriais nos corpos hídricos. Na visão deste setor, os estudos preliminares, projetos, licenciamentos, licitações, execução, operação e manutenção das usinas hidrelétricas e das eclusas devem ser realizados de forma dissociada.

Já no entender do Ministério dos Transportes, seria mais razoável que as eclusas fossem consideradas já na concepção dos barramentos, de modo que as ações

preliminares de derrocamento, licenciamento ambiental e a construção total ou parcial da eclusa ocorram simultaneamente à construção da usina hidrelétrica, o que reduziria bastante o tempo e o custo de implantação da eclusa. Também é desejável que a operação/manutenção da eclusa fosse realizada pela concessionária de energia. Porém, o setor elétrico não considera esta possibilidade viável no curto prazo.

A Tabela 6.1.1 resume os principais destaques em termos de prognóstico para o ambiente institucional e regulatório relevante para o PELT.

Tabela 6.1.1- Destaques prospectivos para o ambiente institucional e regulatório

Predominância da questão financeira na definição dos modelos institucionais do setor de transportes
Estruturação de projetos com componente tarifário que equacione financeiramente o investimento
Necessidade de coordenação dos entes federativos visando à formulação de projetos estratégicos em logística e transportes
Aperfeiçoamento da contribuição dos usuários rodoviários ao financiamento desse sistema e ampliação do modelo de concessão rodoviária do governo federal
Novos modelos de financiamento devem identificar custos sociais alocáveis às diferentes categorias de usuários de rodovias, como base para proposições de contribuições desses usuários
Regulação federal do transporte rodoviário consolidada nas questões de segurança e dimensão e peso por eixo dos veículos. Aumentos de custo no curto prazo para as transportadoras, certamente proporcionarão redução dos custos públicos e mesmo privados, em prazos mais dilatados. Peso por eixo dos veículos, principal componente de ganho de produtividade do setor no passado recente, resume sua contribuição
Rediscussão o projeto de reestruturação do setor ferroviário de cargas, conforme proposto recentemente em conjunto com plano de construção de novos trechos ferroviários
Opção por estender o prazo do modelo atual do setor ferroviário, que é o de integração vertical das funções de infraestrutura e operação, pelo menos para as concessionárias atuais
O prosseguimento das reformas institucionais no segmento público federal portuário, assim como uma maior racionalidade e segurança regulatória para os investimentos privados, removendo o estrangulamento setorial ao comércio exterior e à navegação interior

Fonte: Elaboração própria.

Referências do Capítulo VII

Bonnet, T. W., e R. L. Olson. 1998. “How Scenarios Enrich Public Policy Decisions”, em Learning from the Future: Competitive Foresight Scenarios, editado por L. Fahey and R. M. Randall. New York: John Wiley & Sons. 308-24.

Bradesco. Economia em Dia. Projeções Bradesco Longo Prazo. 2015. http://www.economiaemdia.com.br/

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Outlook Brasil 2022 - projeções para o agronegócio. Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais. – São Paulo: FIESP/ICONE, 2012.

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Outlook Fiesp 2025: projeções para o agronegócio brasileiro. São Paulo: FIESP, 2015.

IBGE, Divulgação das contas regionais. Sala de imprensa, 2015.

IMF – International Monetary Fund 2015. World economic outlook: Adjusting to Lower Commodity Prices. Washington, DC.

Itaú BBA (2015). Análises econômicas. Projeções. https://www.itau.com.br/itaubba-pt/analises-economicas/projecoes/cenario-longo-prazo.

MT – MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. 2012. Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT: Relatório Executivo. Brasília/DF.

OECD/Food and Agriculture Organization of the United Nations (2015), OECD-FAO Agricultural Outlook 2015, OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2015-en

OECD. Economics Department. Economic outlook, analysis and forecasts. Brazil - Economic forecast summary (November, 2015) http://www.oecd.org/eco/outlook/brazil-economic-forecast-summary.htm

OECD. 2015 Economic Survey of Brazil. Reigniting inclusive growth.

Porter, Michael. (1985). Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. London: Free Press.

Capítulo VIII

Matrizes de Origem e Destino Projetadas por Cenário

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é apresentar as matrizes de origem e destino projetadas para os cenários futuros desenvolvidos para o PELT. Nesse sentido, um dos principais componentes deste relatório é identificação dos fatores determinantes da escolha modal no contexto do Tocantins, reunindo elementos obtidos em levantamentos realizados junto a usuários, transportadores e operadores logísticos, além de considerar a ampla literatura de casos sobre o tema. Esses elementos são consolidados na forma do desenvolvimento de uma modelagem de custos logísticos totais por tipo de produto e modo de transporte.

Além das contribuições de caráter qualitativo, reúnem-se informações por categoria de produto e modo de transporte, visando à comparação de custo de logístico total, que considera o tempo de percurso, a flexibilidade e a confiabilidade na organização da cadeia logística. Esse conjunto permite a especificação e a aplicação de modelos de escolha modal. Essa modelagem lança mão dos cenários detalhados no Relatório 08, Cenários Relevantes para o PELT, resultando na projeção das matrizes de fluxos de transporte para o intervalo 2014 a 2030.

Os fluxos obtidos na modelagem de escolha modal são alocados à rede multimodal constituindo uma simulação para aferição de sua calibragem e validação. A partir da alocação, obtêm-se os níveis de serviço e os custos de transporte calculados pela rede multimodal de simulação, que serão a base para a avaliação futura das alternativas de investimentos no sistema.

Por fim, com base nos resultados alcançados, discutem-se as principais hipóteses de investimento, levando em conta as necessidades logísticas dos fluxos de produção e consumo considerados estratégicos para o Estado nos estudos econômicos desenvolvidos. Nesse sentido, propõem-se diversas configurações de investimentos que serão submetidos à análise a partir dos fluxos obtidos das matrizes futuras de transporte e alocados à rede multimodal de simulação. Nos patamares definidos nos anos-horizonte do PELT, deverão ser simuladas as condições físicas e operacionais projetadas para cada cenário, de forma a permitir a identificação dos impactos das alternativas de ações. Os carregamentos realizados com as matrizes projetadas para os diversos anos-horizonte são a base para as avaliações dos investimentos projetados em termos das suas suficiência e adequação para a eliminação dos problemas identificados e da redução dos custos logísticos do sistema.

2. Fluxos de Carga no Ano Base

2.1- Fluxos Modais

Um dos objetivos do desenvolvimento do PELT é a obtenção dos fluxos de veículos rodoviários - modal preponderante no país e no Estado do Tocantins. Para obtenção da composição de veículos representativos dos fluxos de carga, estes devem ser segmentados de forma a representar o mais detalhadamente possível os vários padrões observados no uso da frota. Assim, as matrizes de origem e destino apresentadas para os diversos produtos de cada cadeia logística, conforme detalhado no Relatório 07 – Matrizes de Origem e Destino do Ano Base, são consolidadas por tipo de carga: granel líquido, granel sólido e carga geral. A categoria granel sólido é ainda dividida em granéis que tipicamente percorrem distâncias maiores (soja, milho, farelo de soja e fertilizantes) em relação os demais granéis sólidos. Os granéis líquidos são agrupados nos fluxos de combustíveis primários, que ocorrem de forma concentrada até as bases primárias de mistura e distribuição (diesel A, gasolina A e etanol anidro), e os demais granéis líquidos. Ademais, os fluxos de carga são divididos segundo o mercado atendido, a saber: interestaduais com origem ou destino no Tocantins; entre outras zonas fora do Tocantins; e com origem e destino no Tocantins. A Tabela 2.1.1 apresenta a divisão dos produtos entre as categorias de carga.

Os vetores de produção e atração de fluxos rodoviários são obtidos tomando-se as vetores totais, obtidos para o ano base de 2014, subtraindo-se os vetores de origem e destino dos fluxos transportados pelos outros modos de transporte. Para tanto, os fluxos de transporte dos modos ferroviário, dutoviário, cabotagem e navegação interior são consolidados pelas zonas de tráfego utilizadas no PELT, por grupos de produto o mais próximos possíveis da divisão adotada neste estudo. Observe-se que, em função das diferentes classificações de mercadorias nos diferentes sistemas de controles de cargas em ferrovias e portos, nem sempre é possível uma compatibilização perfeita entre os produtos do PELT e os fluxos modais. Nesses casos, adota-se alguma forma de rateio para a obtenção do fluxo modal desejado.

Tabela 2.1.1- Divisão dos produtos entre as categorias de carga

Categoria	Produtos
Granel Sólido de longa distancia	Fertilizantes; Milho; Farelo de Soja e Soja em grão
Granel Sólido de curta distancia	Açúcar; Arroz em casca; Casca de arroz; Arroz industrial e ração; Calcário; Agregados(areia etc); Cimento a granel e ensacado; Lenha energia; Madeira para artefatos; Madeira desdobrada; Farinha de trigo; Celulose; Madeira para Celulose; Escória
Granel liquido	Etanol não automotivo; Biodiesel; Diesel A; Diesel B; Etanol A; Etanol H (hidratado); Etanol Hb; Gasolina A; Gasolina C; GLP Base e óleo de soja
Carga geral/ Contêiner	Arroz Polido; Aves e suinos para abate; Aves e suinos total; Bebidas; carne; Couro processado; Couro Verde; Farinha de carne; Sebo; Cimento ensacado para o varejo; Construção civil; Eletroeletrônicos; Farinha de mandioca; Feijão; Mandioca; Frutas; Laticínios; Leite ; Leite para consumo doméstico; Artefatos de madeira; Máquinas e equipamentos; Outros alimentos; Outros produtos; Papel; Químicos; Texteis; Vestuário; Veículos; GLP para consumo final
Bovinos	Bezerros e Rezes

Os volumes dos fluxos modais tabulados para as zonas do PELT, pelos diversos produtos relevantes identificados, são resumidos na Tabela 2.1.2. Observe-se que, dependendo do tipo de produto, os fluxos de um modo podem completar totalmente uma etapa do deslocamento necessário na cadeia produtiva, o que caracterizaria um fluxo unimodal. Em outros casos, o fluxo de um modal age no sentido de deslocar a demanda de outros modais para um novo ponto de concentração ou de distribuição.

Assim, por exemplo, o movimento de derivados de petróleo por duto pode ser unimodal entre a refinaria (produção) e a base de distribuição primária, onde ocorre a mistura de biocombustíveis e a transformação do produto para distribuição final. Por outro lado, o movimento do mesmo combustível por duto ou cabotagem pode representar apenas uma etapa no percurso do combustível entre a refinaria e base primária, com outro modal participando de uma segunda etapa na transferência da mercadoria. Nesse caso, as origens e destinos de cada modal têm que ser deslocados de acordo com o arranjo multimodal da cadeia logística.

Tabela 2.1.2- Volumes dos fluxos modais no ano base e divisão dos produtos entre as categorias de carga (t)

Cadeia Logística	Variável	Volume (t)	Rodoviario	Ferroviario	Dutoviario	Cabotagem	Navi interior	Descrição	Grupo
Arroz	Arroz_csc	11.782.549	9.120.238	137.898		816.400	1.708.013	Arroz em casca	GRS
	Arroz_pl	5.368.500	5.368.500					Arroz polido	CG
	Casca_arr	1.413.906	1.413.906					Casca de arroz	GRS
	Arroz_IeRa	3.821.888	3.821.888					Arroz industrial e ração	GRS
Aves e suínos	AvesSuinos	14.510.160	14.510.160					Aves, suínos, ovos, pescad	CG
	AvesSuinos_CF	11.714.049	11.714.049						CTN
Bebidas	Bebidas	35.009.953	34.759.052					Bebidas	CG
Calcáreo	Calcario	36.748.462	36.344.799	403.663				Calcário	GRS
Contrução civil	CCivil_CF	164.681.385						Material de construção	CG
Açúcar e álcool	Acucar	37.530.000	25.525.289	11.901.000		103.711		Açúcar	GRS
	Etanol_NAT	3.741.160	1.719.160	2.022.000				Etanol não automotivo	GRL
Carne	Bezerro	5.554.949	5.554.949					Bezerro par recria	CG
	Novilho	15.190.821	15.190.821					Novilho para engorda	CG
	Couro_V	1.389.567						Couro verde	CG
	Couro_P	972.697						Couro para artefatos	CG
	Sebo	1.025.684						Sebo	CG
	Farinha_C	1.404.847						Farinha de carne	CG
	Carne	8.028.610	8.028.610					Carne bovina	CG
Cimento	Escoria	7.113.572	6.532.949	580.623				Escória	GRS
	Cimento_Ens	45.787.081	44.001.659	1.785.422				Cimento ensacado para o	GRS
	Cimento_EnsVar	44.198.664	44.198.664					Cimento ensacado do vare	CG
	Cimento_Gr	24.109.919	23.037.502	1.072.417				Cimento à granel	GRS
	Agregados	631.740.387	630.370.267	1.370.120				Agregados (pedra e areia)	GRS

Cadeia Logística	Variável	Volume (t)	Rodoviario	Ferroviario	Dutoviario	Cabotagem	Navi interior	Descrição	Grupo
Combustíveis	Diesel_A	51.198.130	2.273.572	4.624.025	8.365.444	9.797.157	1.879.135	Diesel A	GRL
	Biodiesel	3.462.765	3.462.765					Biodiesel	GRL
	Diesel_B	54.522.387	54.522.387					Diesel B	GRL
	Gasolina_A	23.038.273	1.338.031	1.698.510	3.297.222	4.408.551	845.578	Gasolina A	GRL
	Etanol_A	10.278.345	10.244.857				33.489	Etanol anidro p/ a base de	GRL
	Gasolina_C	32.679.907	32.679.907					Gasolina C	GRL
	Etanol_H	11.184.004	11.150.516				33.489	Etanol hidratado para a b	GRL
	Etanol_Hb	10.803.315	10.803.315					Etanol hidratado da base	GRL
GLP	GLBase	6.151.893	6.151.893					GLP produção para a base	GRL
	GLCF	13.443.959	13.443.959					GLP da base para consum	CG
Eletro eletrônicos	ElEletr_CF	9.525.757	9.525.757					Eletro-eletrônicos	CG
Feijão e mandioca	Feijao	1.929.675	1.929.675					Feijão	CG
	Mandioca	11.100.712	11.100.712					Mandioca	CG
	Far-Mandioca	1.244.178						Farinha de mandioca	CG
Fertilizantes	Fertilizante	33.567.408	29.487.548	3.919.872		159.988		Fertilizante primários	GRS
	Fertilizante_M	32.209.082	32.209.082					Fertilizantes prod. das mis	GRS
Frutas	Frutas	13.440.440	13.440.440						CG
Leite e laticínios	Leite	27.259.186	27.259.186					Leite para laticínios	CG
	Leite_D	9.354.599						Leite para consumo domés	CG
	Laticinio	1.629.688	1.629.688					Laticínios	CG
Madeira e lenha	Madeira_D	30.220.482	28.341.460			1.675.863	203.159	Madeira para desdobram	GRS
	Madeira_A	13.133.896	13.133.896					Madeira para artefatos	GRS
	ArtefMad_A	32.539.804	32.539.804					Artefatos de madeira	CG
	LenhaEn	33.679.000	33.679.000					Lenha energética	GRS

Cadeia Logística	Variável	Volume (t)	Rodoviario	Ferroviario	Dutoviario	Cabotagem	Navi interior	Descrição	Grupo
Máquinas eqp.	MaqEqCF	10.153.257						Máquinas e equipamento	CG
Milho	Milho	80.273.172	65.574.121	12.501.432		489.606	1.708.013	Milho	GRS
Outros produtos	OutProd	43.441.944	33.871.255	3.759.014		5.808.305	3.370	Outros produtos	CG
Celulose e papel	Madeira_Cel	68.532.693	67.188.196	1.344.497				Madeira para celulose	GRS
	PPapel_I	5.717.000	65.574.121					Papel, papelão	CG
	Celulose_T	16.461.378	10.483.569	4.693.507		1.023.172	261.130	Celulose total	GRS
Outros alimentos	FarTrigo	9.555.488	9.555.488					Farinha de trigo	GRS
	OutAlim	20.869.485	20.869.485					Outros produtos alimentíc	CG
Químicos	Quimicos_CF	19.211.017	19.211.017			4.811.234		Produtos químicos	CG
Soja, farelo e óleo	Soja	81.724.480	61.988.576	15.985.206		137.206	3.613.492	Soja	GRS
	Farelo	29.672.020	24.193.258	4.976.363		502.399		Farelo	GRS
	Oleo	7.991.275	7.778.251			213.024		Óleo	GRL
Textil e vestuário	Textil	2.542.343	2.542.343					Textil	CG
	Vestuario	2.140.994	2.140.994					Vestuário	CG
Veículos e peças	Veiculo	17.888.453	17.561.236				327.217	Veículos, partes e peças	CG
	TOTAL	**1.835.343.657**	**1.710.091.822**	**72.775.569**	**11.662.666**	**30.197.517**	**10.616.084**		
	(%)	100	93,2	4,0	0,6	1,6	0,6		

Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Balancos OD\ Produtos agregado modais Tabela sem cor.xlsx

Os exemplos da Tabela 2.1.3 ilustram esses deslocamentos causados pelos arranjos logísticos multimodais nos casos das cadeias de diesel A e de soja. No primeiro exemplo, o vetor de OD indica um fluxo de 1000 toneladas de diesel A entre a origem em Campinas/SP e destino em Gurupi/TO. A dutovia entre a refinaria de Paulínea, em Campinas, e Senador Canedo/GO desloca 900 toneladas de diesel A até a base de Senador Canedo. O balanço entre os vetores de OD do produto e da dutovia consiste na subtração das colunas correspondentes do produto e da operação da dutovia, gerando uma demanda de transporte rodoviário de Senador Canedo a Gurupi. Note-se que o resultado de -900 na coluna de destino (consumo ou demanda) do balanço é convertido para 900 na coluna da origem (produção ou oferta), no mesmo local.

No segundo exemplo, o vetor de OD indica um fluxo de 1000 toneladas de soja entre a origem em Conceição do Araguaia/PA e destino em Itaqui/MA. A ferrovia entre o terminal de Palmeirante/TO e Itaqui/MA desloca 900 toneladas de soja até esse porto. O balanço entre os vetores de OD do produto e da ferrovia consiste na subtração das colunas correspondentes do produto e da operação da ferrovia, gerando uma demanda de transporte rodoviário de Conceição do Araguaia a Palmeirante. Note-se que o resultado de -900 na coluna de origem (produção ou oferta) do balanço é convertido para 900 na coluna da destino (consumo ou demanda), no mesmo local. Observe-se que, em ambos os casos, há um transporte rodoviário direto de 100 toneladas entre a origem e o destino das mercadorias. O detalhamento e a relação completa das planilhas de tratamento dos vetores de produção e atração para os fluxos modais estão dispostos no Guia de Referências.

Tabela 2.1.3- Exemplos de ajustes dos vetores de origem e destino aos fluxos modais

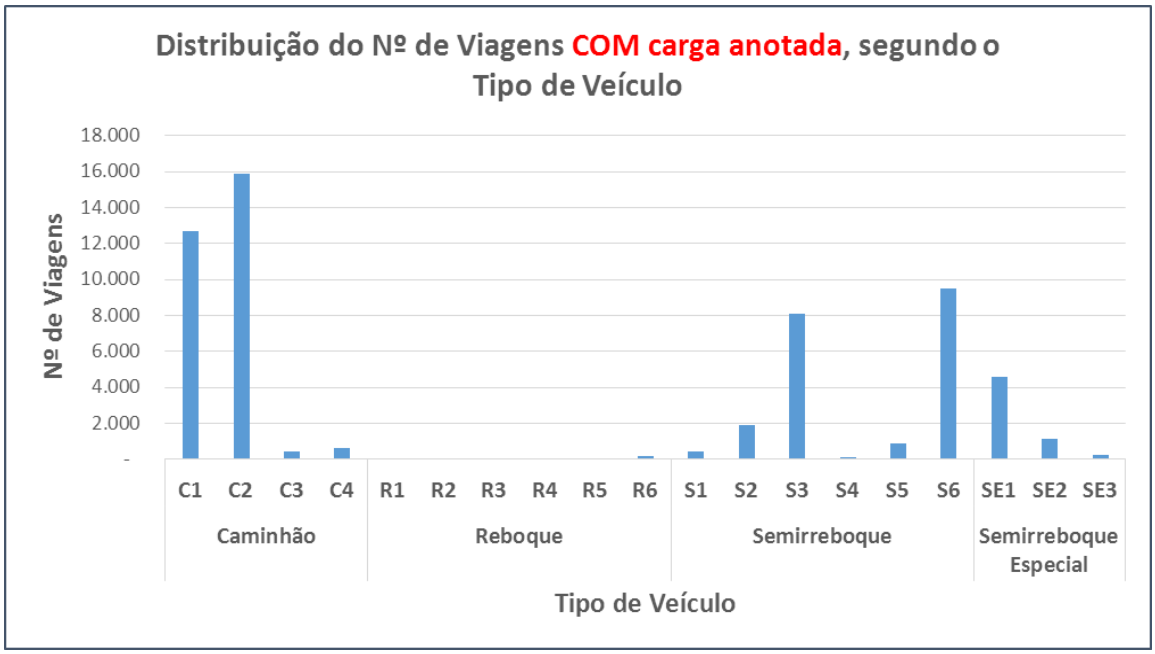
UF	Zona	Diesel A		Dutovia		Balanço		Rodovia	
		Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
SP	Campinas	1000	0	900	0	=1000-900	=0-0	100	0
GO	Senador Canedo	0	0	0	900	=0-0	=0-900	900	0
TO	Gurupi	0	1000	0	0	=0-0	=1000-0	0	1000
UF	Zona	Soja		Ferrovia		Balanço		Rodovia	
		Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino	Origem	Destino
PA	Conceição do A.	1000	0	0	0	=0-0	=0-0	1000	0
TO	Palmeirante	0	0	900	0	=0-900	=0-0	0	900
MA	Itaqui	0	1000	0	900	=0-0	=1000-900	0	100

Fonte: elaboração própria.

Obtidas por diferença as matrizes rodoviárias do ano base, estas são novamente agrupadas por tipo de produto e segmentadas pelo mercado atendido, possibilitando assim uma conversão de toneladas movimentadas em fluxo de veículo mais apurada. O padrão de utilização de veículo em cada uma dessas situações é obtido de tabulações da Semana Nacional de Pesquisa de Tráfego (PNT, 2011), desenvolvida em 2011, e descrita no Relatório 05 – Bases de Dados Georreferenciados, bem como de contagens de tráfego realizadas no Tocantins em 2009, 2010 e 2014.

As distribuições de veículos por tipo são obtidas para as classes de produto, assim como para faixas de distância entre origem e destino, buscando representar o padrão de veículo encontrado nas rotas de longa, média e curta distâncias. Os veículos são agrupados pelos mais representativos de cada faixa de peso bruto, conforme demonstra a Figura 2.1.1.

Figura 2.1.1- Veículos mais representativos no tráfego rodoviário brasileiro



Fonte básica: PNT, 2011; elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\Frota\ P_OD2_Frota

A classificação de veículos utilizada pela PNT 2011, e adotada na Figura 2.1.1, foi compatibilizada com a classificação adotada pelo Denatran e agrupada segundo as classes discriminadas na Tabela 2.1.4. A carga útil média adotada para os veículos carregados foi obtida da análise dos carregamentos típicos da amostra da PNT, por tipo de veículo, sendo escolhida a mediana para todos os veículos exceto o caminhão tipo C1, para o qual foi adotada a média. No caso de bovinos, a referência usada foi a lotação dos diferentes tipos de veículos utilizados no transporte de bovinos, em número de cabeças (bezerro, vaca e boi).[59] A Tabela 2.1.6 consolida ainda os dados da distribuição de tipo de veículo nas diferentes segmentações adotadas.

Tabela 2.1.4- Classificação de veículos utilizada pela PNT 2011 e Denatran

Veículo Representativo PNT	Classe Denatran	PBT (t)	Carga útil média (t)	Classes PNT abrangidas
C1	**2C**	16	3,6	C1
C2	**3C**	23	11,0	C2+C3+C4
S2	**2S2**	33	12,0	S1+S2
S3	**2S3**	41,5	22,0	S3
S5	**3S2**	40	21,1	S4+S5
S6	**3S3**	45	27,0	S6
SE1	**3T4**	57	37,0	SE1+(R2 a R6)
SE2	**3T6**	74	39,6	SE2+SE3+R1

Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\Frota \Perfil da frota

[59] Cf. www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/dicas-de-sucesso/a-comercializacao-do-animal-vivo-no-agronegocio-do-boi-42914.

Tabela 2.1.5- Lotação dos veículos utilizados no transporte de animais

	Animais transportados		
Veículo	**Bezerro**	**Vaca**	**Boi**
Caminhão 3/4	18	10	8
Toco	25	18	14
Truck	35	22	18
Carreta 1 andar	80	40	35
Carreta 2 andares	120	-	-

Fonte: Beefpoint.

Tabela 2.1.6- Distribuição de veículos nas segmentações observadas (%)

	Tipo de carga					Distância (km)						
Veículo	**GRS longa distância**	**GRS outros**	**GRL**	**CG**	**Bovinos**	**200**	**500**	**1000**	**1500**	**2000**	**3000**	**CREMA**
C1	1,5	3,6	8,7	8,5	26,6	39,3	18,4	9,9	5,3	5,3	5,0	38,9
C2	8,3	19,2	25,9	5,9	50,2	31,1	29,8	29,2	26,5	26,0	23,0	23,3
S2	1,3	2,3	4,5	7,6	8,4	4,2	4,5	5,8	6,1	6,1	7,1	4,5
S3	7,3	13,7	12,5	6,2	2,4	10,3	14,8	16,1	14,1	17,5	24,5	12,5
S5	1,6	2,5	1,3	8,5	3,9	1,5	1,6	2,1	2,4	2,2	2,5	1,8
S6	23,3	30,8	19,9	4,1	5,9	9,1	18,6	21,4	27,4	26,3	26,1	11,2
SE1	46,6	22,5	20,0	23,7	2,3	3,5	9,5	11,8	13,6	12,1	8,1	5,4
SE2	10,2	5,5	7,4	35,5	0,5	1,2	2,8	3,6	4,3	3,6	2,7	2,5
Carga média (kg)	30.637	24.862	22.381	28.936	21	12.138	17.735	19.842	21.587	21.112	20.609	
Nota: carga de bovinos em número de animais												

Fonte básica: PNT, 2011; elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\Frota \Perfil da frota

Observe-se que a distribuição de veículos da faixa de 200 quilômetros é muito semelhante à obtida nos levantamentos de tráfego para os projetos de CREMA no Tocantins, em 2014. Cabe observar que nesse levantamento foi ainda obtido o número de utilitários na composição do tráfego, sendo este praticamente igual a todo o volume de tráfego de veículos estritamente classificados como de carga, ou seja, 5.047 utilitários contra 5.231 veículos de carga. Como os utilitários são muito utilizados no processo de distribuição de mercadorias, principalmente em regiões menos densas, isso faz com que o carga média efetiva caia de forma significativa.

Tabela 2.1.7- Participação de utilitários na distribuição de cargas no Tocantins

Classe		**No. Veículos**	**(%)**	**Carga média**
PNT	**Denatran**			
Utilitário	Utilitário	5.047	49,1	400
C1	2C	2.034	19,8	3.601
C2	3C	1.218	11,9	11.000
S2	2S2	233	2,3	12.000
S3	2S3	655	6,4	22.000
S5	3S2	94	0,9	21.138
S6	3S3	585	5,7	27.000
SE1	3T4	280	2,7	37.000
SE2	3T6	132	1,3	39.570
Total		10.278	100,0	7.133

Fonte básica: CREMA, 2014; elaboração própria.

Na conversão de volumes de mercadorias em veículos, deve-se levar em conta ainda a participação de veículos vazios. Esse percentual também varia de forma significativa em função do tipo de serviço. De maneira geral, quanto mais especializado o serviço e mais curta a distância de transporte maior a participação de veículos vazios no tráfego. Os dados da Pesquisa Nacional de Tráfego de 2011, tabulados abaixo, permitem identificar uma média de 33,5% de veículos vazios no tráfego rodoviário. Esse valor, no entanto, sobe para 46,8% na classe de caminhões leves, utilizados mais frequentemente na distribuição de cargas de curta distância. No sentido contrário, esse percentual se reduz para 25,9% na classe de semireboques com seis eixos (S6).

Tabela 2.1.8- Participação de veículos vazios no tráfego rodoviário de carga

Veículo	Classe	Viagens	Vazio (%)
Caminhão	C1	37.123	46,8
	C2	53.646	35,5
	C3	1.542	35,7
	C4	2.265	31,2
Reboque	R1	162	46,3
	R2	147	44,2
	R3	55	38,2
	R4	150	46,7
	R5	187	38,0
	R6	675	32,6
Semirreboque	S1	1.874	47,3
	S2	6.856	34,1
	S3	28.441	26,0
	S4	433	53,6
	S5	3.103	34,4
	S6	38.969	25,9
Semirreboque Especial	SE1	20.066	27,2
	SE2	4.897	30,5
	SE3	1.002	31,9
Total		201.593	33,5

Fonte básica: PNT, 2011; elaboração própria. TO Logistica\Dados\PNT\Frota \Perfil da frota

2.2- Fluxos Rodoviários

Os fluxos de mercadorias consolidados segundo as segmentações de tipo de produto e mercado geográfico são apresentados na Tabela 2.2.1, para 2014. Observe-se a predominância dos fluxos com origem e destino fora do Tocantins. Nestes, para fins deste projeto, excluem-se os fluxos intrazonais, ou seja, fluxos com sua origem e destino na mesma zona fora do Tocantins. Os fluxos de bovinos foram convertidos em toneladas supondo um peso médio de 16,7 arrobas por cabeça. A rede de alocação também incluiu a rede hidroviária da Amazônia, de modo a representar os fluxos intermodais que usufruem dessa malha.

Tabela 2.2.1- Fluxos rodoviários por tipo de carga e mercado geográfico - 2014

Origem	Destino	Carga geral	Bovinos	Granel líquido	Granel sólido longa dist.	Granel sólido outros	Total
TO	TO	332.789	191.517	1.259.795	907.412	1.517.149	4.208.662
externa	TO	2.147.352	299.132	4.066.105	1.683.378	5.980.129	14.176.096
TO	externo	2.815.081	300.050	2.183.268	2.050.966	6.735.449	14.084.814
externa	externo	233.996.148	1.948.913	111.951.689	97.497.827	255.120.198	700.514.775
TOTAL		239.291.370	2.739.611	119.460.857	102.139.583	269.352.925	732.984.346

Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Balancos OD\ fluxos segmentados rodoviarios

O próximo passo é a conversão dos volumes de toneladas por ano para número de veículos por dia. Para tanto, lança-se mão da análise da participação de veículos nos vários segmentos de mercado e distância, bem como a participação de veículos vazios. Para fluxos em geral, adota-se a média encontrada no levantamento da Pesquisa Nacional de Tráfego (33,5% de veículos vazios). Para trechos em que há grande diferença entre os fluxos dos dois sentidos, adota-se como fluxo bidirecional o dobro do maior fluxo unidirecional. Isso se justifica em função da metodologia deste estudo que identifica essencialmente fluxos de mercadorias. Ocorre que há situações em que há uma instalação que gera um grande fluxo de produção (*outbound)* e contra um fluxo reduzido de insumos (*inbound)*. Esse seria o caso, por exemplo, de uma planta de mineração de calcário, em que os caminhões partem com o produto carregados mas chegam vazios em mesmo número, conforme identificado no caso da ligação do centroide correspondente ao município de Bandeirantes e a BR-153. A Tabela 2.2.2 resume os valores adotados na conversão dos fluxos de toneladas em veículos.

Tabela 2.2.2- Valores adotados na conversão dos fluxos de toneladas em veículos

Origem	Destino	Carga geral	Bovinos	Granel líquido	Granel sólido longa dist.	Granel sólido outros
TO	TO	8,0	10,0	16,6	20,0	20,0
externa	TO	16,0	21,0	23,3	23,3	23,3
TO	externo	24,0	21,0	23,3	23,3	23,3
externa	externo	25,0	21,0	26,6	26,6	26,6
Ajuste veic. vazios		50,0%	50,0%	33,5%	33,5%	33,5%

Fonte: elaboração própria (bovinos em cabeças). TO Logistica\Balancos OD\ fluxos segmentados rodoviarios

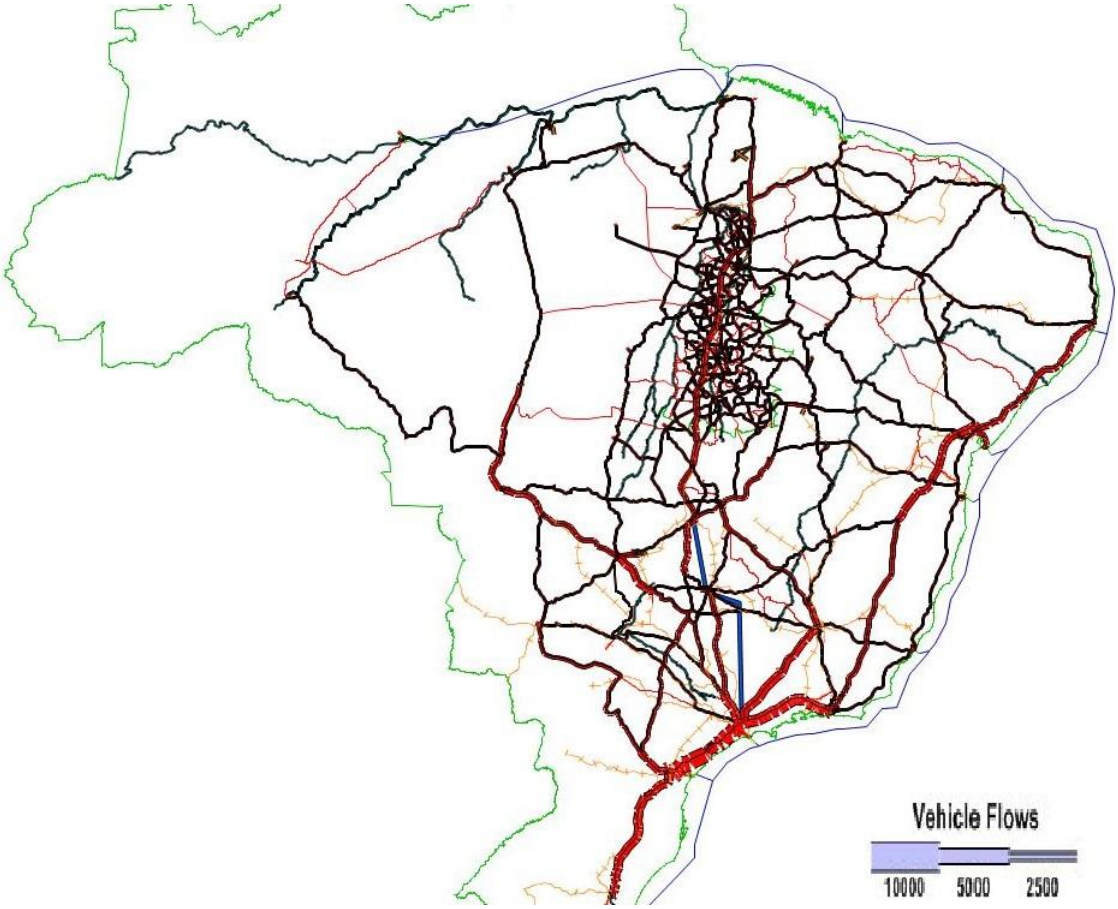
A alocação dos fluxos na rede rodoviária utilizou o procedimento do TransCAD *Traffic Assignment*. Os detalhes dessa rotina estão descritos no Guia de Referências. As Figuras 2.2.1 e 2 apresentam os resultados alcançados em nível de Brasil e também ressaltando o caso do Tocantins apenas os fluxos com origem, destino ou ambos no Estado (ou seja, excluindo-se os fluxos externos fortemente representados no tráfego da BR-153).

Os resultados são comparados aos levantamentos de tráfego feitos por ocasião da campanha de 2009, no Tocantins, e são apresentados na comparação por posto de contagem nas Figuras 2.2.3 e 4. Na primeira, ordenam-se os dados por posto de contagem, que via de regra representam agrupamentos de trechos próximos. Em que pese a diferença dos anos entre as duas pesquisas, há uma razoável aderência entre os resultados, com os resultados de 2014 superando os de 2009, principalmente nas vias com maior densidade de tráfego, casos em que a previsão tende a ser mais precisa. Nos casos das vias de menor densidade, observa-se que há vários casos de

extrapolação de resultados das contagens para trechos de menor densidade, justificando a discrepância encontrada entre as duas referências.

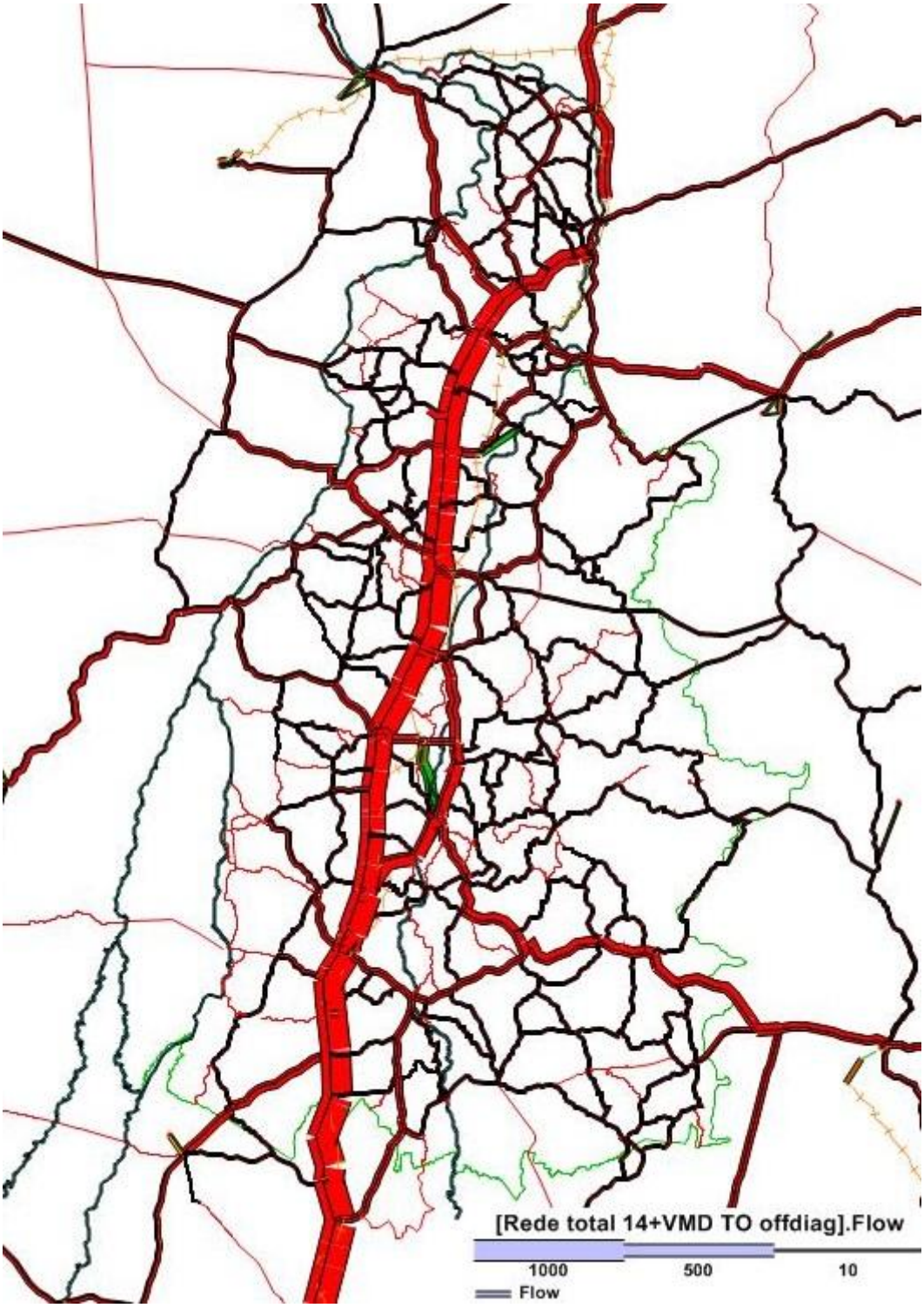
(Alocação mais recente: Rede única\Rede 2014\Matrizes Rodo 2014\Matrizes rodo todas.MTX; Network: Rede única\Networks\2014\Net Rodo 2014 [Custo CG]; Fluxos Rede única\Alocação\Aloc 27 jun2016)

Figura 2.2.1- Tráfego de veículos de carga no ano base - Brasil



Fonte: elaboração própria

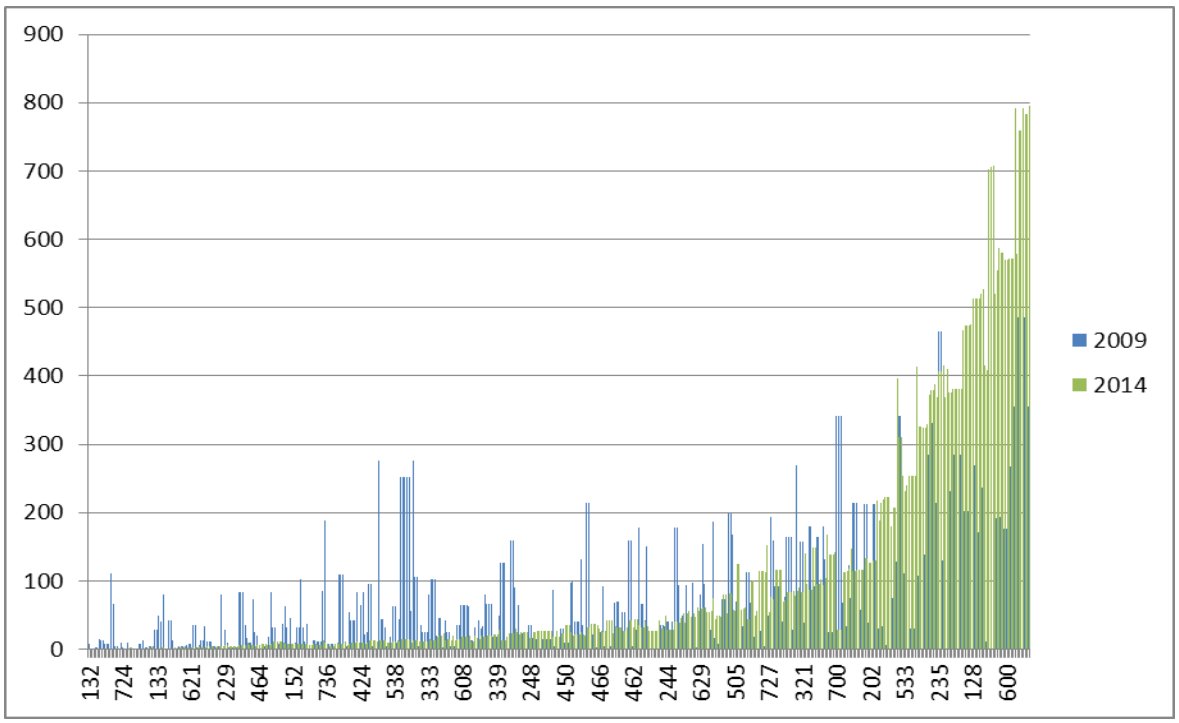
Figura 2.2.2- Tráfego de veículos de carga no ano base - Tocantins



Fonte: elaboração própria

Figura 2.2.3- Comparação do tráfego de veículos de carga 2009 – 2014 ordenado por posto

Figura 2.2.4- Comparação do tráfego de veículos de carga 2009 – 2014 ordenado por tráfego



Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Dados\Rede fase2\ LINKS REDE ATUAL rodo TO com codtrecho

3. Modelo de Custos Logísticos

3.1- A Especificação do Modelo

O custo logístico de transporte rodoviário foi calculado segundo a metodologia sugerida por Baumol e Vinod (1970) e estendida por diversos autores [Sheffi, Eskandari e Koutsopoulos (1988); Tyworth (1991); Brown (1992); Combes e Tavasszy, 2016]. Esse modelo se propõe a explicar a escolha de transporte feita pelos embarcadores, assim como as suas escolhas de tamanho de lote e de estoques de segurança. A escolha ótima de opção logística resulta do balanceamento (*trade-off*) entre os diferentes atributos dos modos: tarifas de frete, rapidez, confiabilidade (variância do tempo de trânsito), e perdas e avarias em trânsito. O modelo considera que um serviço mais rápido e/ou mais confiável reduz os estoques em trânsito e necessários no destino, para um dado nível de segurança contra o desabastecimento. O modelo torna ainda possível uma comparação dos atributos nos quais se baseia o processo de seleção de opção logística, incluindo o modo de transporte. Os balanceamentos de custo em função das decisões de estoque e das escolhas de transporte são expressos pela função de custos logísticos totais, dada por:

custo logístico total / ano = custo direto tarifário +

custo do estoque em trânsito +

custo de processamento pedido +

custo de estoque no destino +

custo de perdas e avarias

O custo tarifário direto é dado pelos fretes e tarifas de transbordo e portuárias pagas pelos embarcadores. No caso dos fretes, levando em conta a predominância de modelos lineares em estudos revisitados, adotou-se esta especificação, qual seja para o modal m, Frete por tonelada$_m$ = a_m + b_m.Distância$_m$, conforme reportado no Relatório 03 – Caracterização do Sistema Logístico Atual. Assim, para uma opção logística que pode envolver vários modos de transporte, transbordo e movimentação portuária, tem-se:

custo direto tarifário = r.D , onde

D = total demandado e transportado / ano

r = custo direto de transporte por tonelada ($/t)

$$r = \sum_m (a_m + b_m.\text{Distância}_m) + \text{custo de transbordo/t} + \text{custo portuário/t}$$

O custo dos estoques em trânsito depende do valor empatado nas mercadorias e do custo de capital relevante para o financiamento do embarcador. Dessa maneira, podemos calcular esse valor conforme expressão a seguir:

custo de carregamento dos estoques em trânsito/t/ano = u

$u = \sum_m t_m$. valor unitário mercadoria . custo de capital . D

w = valor unitário mercadoria . custo de capital

t_m = tempo médio de transporte de um carregamento (anos)

t_m = distância$_m$/(velocidade operacional$_m$)

O modelo supõe que os estoques no destino são formados a partir de uma política de pedidos de tamanho fixo Q. Para cada pedido, incorre-se um custo fixo g. Assim, temos:

custo de processamento do pedido / pedido = g

Q = quantidade do pedido (t)

s = tempo médio entre pedidos (anos)

1/s = no. pedidos = D/Q s.D = Q (sistema tipo Q fixo)

Nessa análise, o nível médio de estoques no destino e o estoque de segurança para cada mercadoria são calculados como uma função do tempo de trânsito do modal. É também estabelecido que o desvio-padrão do tempo de trânsito é também proporcional ao tempo de trânsito. Ou seja:

custo de carregamento dos estoques no destino/t/ano

= custo de carregamento do estoque médio = w.s.D/2 +

custo do estoque de segurança = $w. K [(s + \sum_m t_m + K'\sigma_{\sum m}) D]^{1/2}$

A expressão $[(s + \sum_m t_m + K' \sigma_{\sum m}) D]^{1/2}$ é uma aproximação para o desvio padrão dos requisitos de estoques de segurança para uma demanda D e tempo de transporte $\sum_m t_m$, sendo que se supõe que o tempo do pedido satisfaça uma distribuição de probabilidade Poisson. O parâmetro K indica o número de desvios-padrão para proteção de x% contra desabastecimento, sendo $\sigma_{\sum m}$ o desvio-padrão do tempo de transporte e o parâmetro K' o número de $\sigma_{\sum m}$ do tempo de transporte que inclui y% dos carregamentos.

Por fim, o custo de perdas e avarias é definido como:

+ custo de perdas e avarias = v

$v = \sum_m h_m$. valor unitário mercadoria

h_m = probabilidade de perda por modal/1000km

Para um sistema de estoques caracterizado por um tamanho de lote fixo Q e um intervalo de tempo entre pedidos variável, e supondo uma distribuição Poisson para o tempo de transporte, temos para o custo total logístico incorrido em um ano:

$CT=r.D+w\sum_m t_m D+gD/Q+wQ/2+wK(Q+\sum_m t_m D +K'((\sum_m t_m)^{1/2} D)^{½} +vD$

e para o custo por tonelada:

$$C = r + w\Sigma_m t_m + g/Q + ws/2 + wKD^{-1/2} (s + \Sigma_m t_m + K'(\Sigma_m t_m)^{1/2})^{1/2} + v$$

Note-se, ainda, que os termos comuns, entre as várias opções de escolha logística da função acima podem ser cancelados, simplificando a expressão relevante a ser aplicada, bem como pode-se cancelar o termo do custo fixo associado ao processamento de cada pedido. Ademais, de forma conservadora, torna-se linear a expressão do estoque de segurança, evitando-se reduzir excessivamente esse componente para valores da expressão relativamente mais altos. Dessa maneira, a função de custo logístico geral relevante seria dada por:

$$C = r + w\Sigma_m t_m + wKD^{-1/2} (s + \Sigma_m t_m + K'(\Sigma_m t_m)^{1/2}) + v$$

Tornando s=0, têm-se dois termos de custo logístico associados ao tempo de trânsito, um linear e o outro com o tempo de trânsito elevado a ½ , conforme abaixo.

$$(w + wKD^{-1/2})(\Sigma_m t_m) \quad e \quad wKD^{-1/2} K'(\Sigma_m t_m)^{1/2}$$

No caso do PELT, a Tabela 3.1.1 detalha os valores adotados por tipo de carga e os resultados para os dois multiplicadores do tempo de trânsito. Cumpre notar que as unidades de medida das variáveis tornam a unidade do tempo de trânsito medida em anos. Assim, como a velocidade dos modais é usualmente definida em quilômetros por hora, o tempo de trânsito em horas, resultante da divisão da distância em quilômetros pela velocidade, deve ser dividido por 8.760 horas/ano.

Tabela 3.1.1- Valores adotados para os parâmetros do modelo de custo logístico

Tipo de carga	Custo capital	Valor da mercadoria (R$/t)	K	K'	D (t)	Multiplicador de Σt_m	Multiplicador de $(\Sigma t_m)^{1/2}$
GRS	0,1	1.200	2	2	30.000	121,4	2,8
GRL	0,1	1.500	2	2	30.000	151,7	3,5
CG	0,1	7.000	2	2	3.000	725,6	51,1
CTN	0,1	12.000	2	2	1.000	1.275,9	151,8

Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Dados\Fretes\ Modelo custo logistico do Anexo.xlsx

O tempo de trânsito é calculado em função da velocidade média efetiva do modal e a extensão em cada trecho. No caso do modal ferroviário, dispõe-se de dados do tempo de trânsito entre origens e destinos dos fluxos, permitindo a estimação de uma velocidade média de 14,17 km/h. No caso dos modais cabotagem e navegação interior, a experiência setorial indica valores de 23,15 km/h (TO Logistica\Dados\Fretes\ Velocidades e tempo de transito para a rede.xlsx). Para o caso rodoviário, em função das variadas condições encontradas na rede, desenvolve-se uma metodologia específica para a estimação desse parâmetro, reportada na seção seguinte. As variáveis criadas e respectivas fórmulas estão relacionadas no dicionário de dados do *Dataview* da Rede 14 do TransCAD (Dicionário de variáveis da Rede 14.xlsx), no Guia de Referências.

Os resultados indicam a importância dos custos logísticos associados ao tempo de trânsito para os casos de carga geral e contêineres, enquanto que para os granéis o frete é o componente predominante da equação logística. A Tabela 3.1.2 exemplifica com os custos logísticos totais obtidos para granel sólido e carga geral na malha rodoviária (incluindo a parte hidroviária amazônica), bem como seus componentes de

custo logístico associado ao tempo de transporte e o custo variável de frete associado à distância de transporte. O componente restante seria dado pela parte fixa do frete por tonelada, segundo os modelos desenvolvidos no Relatório 03, custos de pedágio, transbordo e portuários, conforme o caso.

O custo logístico associado ao tempo do granel sólido varia de 0,5 a 4% do custo logístico total, dependendo do par de origem e destino, sendo maior para pares que envolvem transbordos, movimentação portuária e modos mais lentos como o hidroviário, conforme o caso da ligação Belém – Manaus destacada na tabela. Por outro lado, o custo variável do frete assume uma proporção maior, variando de 52 a 89%. Este é proporcionalmente menor exatamente nas ligações com transbordos e movimentação portuária e mudanças de modo, que envolvem nova cobrança de parte fixa de frete.

Já o custo logístico associado ao tempo da carga geral varia de 30 a 67% do custo logístico total, dependendo do par de origem e destino, sendo novamente maior para pares que envolvem transbordos, movimentação portuária e modos mais lentos como o hidroviário, conforme o caso da ligação Belém – Manaus destacada na tabela. Por outro lado, o custo variável do frete assume uma proporção menor, variando de 14 a 62%. Este é proporcionalmente menor exatamente nas ligações com transbordos e movimentação portuária e mudanças de modo, que envolvem nova cobrança de parte fixa de frete.

Tabela 3.1.2- Comparação dos custos logísticos totais e seus componentes para granel sólido e carga geral (em R$)

Custo logístico total para granel sólido entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	94	149	302	359	334	524	536	528	386	279	416
Manaus	94	-	110	263	320	295	485	497	578	465	359	420
Belém	149	110	-	154	210	186	375	387	468	431	360	310
Araguaína	302	263	154	-	97	158	286	299	355	317	313	197
Palmas	359	320	210	97	-	215	329	245	310	273	269	152
São Luís	334	295	186	158	215	-	269	281	473	435	431	315
Recife	524	485	375	286	329	269	-	149	421	470	482	349
Salvador	536	497	387	299	245	281	149	-	337	386	398	266
São Paulo	528	578	468	355	310	473	421	337	-	191	289	198
Campo Gra	386	465	431	317	273	435	470	386	191	-	147	160
Cuiabá	279	359	360	313	269	431	482	398	289	147	-	177
Anápolis	416	420	310	197	152	315	349	266	198	160	177	-

Custo logístico total para carga geral entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	343	644	930	967	983	1.356	1.240	1.015	735	520	793
Manaus	343	-	492	779	902	831	1.205	1.218	1.293	1.013	798	1.071
Belém	644	492	-	286	409	339	712	725	930	829	762	614
Araguaína	930	779	286	-	188	290	554	566	704	633	608	388
Palmas	967	902	409	188	-	413	632	474	607	536	512	291
São Luís	983	831	339	290	413	-	523	544	934	863	837	618
Recife	1.356	1.205	712	554	632	523	-	319	832	959	985	719
Salvador	1.240	1.218	725	566	474	544	319	-	632	759	785	519
São Paulo	1.015	1.293	930	704	607	934	832	632	-	352	560	376
Campo Gra	735	1.013	829	633	536	863	959	759	352	-	280	305
Cuiabá	520	798	762	608	512	837	985	785	560	280	-	337
Anápolis	793	1.071	614	388	291	618	719	519	376	305	337	-

Custo logístico para granel sólido entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	1	3	3	3	4	5	4	3	2	1	2
Manaus	1	-	4	4	4	5	6	5	4	3	2	3
Belém	3	4	-	1	1	1	2	2	3	2	2	2
Araguaína	3	4	1	-	0	1	2	2	2	2	2	1
Palmas	3	4	1	0	-	1	2	1	2	2	1	1
São Luís	4	5	1	1	1	-	2	2	2	3	2	2
Recife	5	6	2	2	2	2	-	1	3	3	3	2
Salvador	4	5	2	2	1	2	1	-	2	2	2	2
São Paulo	3	4	3	2	2	2	3	2	-	1	2	1
Campo Gra	2	3	2	2	2	3	3	2	1	-	1	1
Cuiabá	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	-	1
Anápolis	2	3	2	1	1	2	2	2	1	1	1	-

Custo logístico para carga geral entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	109	353	329	298	385	492	408	313	227	151	246
Manaus	109	-	328	351	396	388	509	500	419	333	256	352
Belém	353	328	-	71	117	91	212	209	277	235	207	188
Araguaína	329	351	71	-	52	69	171	162	229	211	183	124
Palmas	298	396	117	52	-	104	195	145	192	170	152	82
São Luís	385	388	91	69	104	-	168	172	250	267	239	182
Recife	492	509	212	171	195	168	-	119	279	334	346	256
Salvador	408	500	209	162	145	172	119	-	186	241	262	167
São Paulo	313	419	277	229	192	250	279	186	-	86	167	109
Campo Gra	227	333	235	211	170	267	334	241	86	-	81	88
Cuiabá	151	256	207	183	152	239	346	262	167	81	-	100
Anápolis	246	352	188	124	82	182	256	167	109	88	100	-

Fonte: elaboração própria

Custo variável de frete para granel sólido entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	49	101	214	267	246	434	445	452	329	233	367
Manaus	49	-	64	177	230	209	397	408	459	358	262	330
Belém	101	64	-	113	166	145	333	344	396	359	263	266
Araguaína	214	177	113	-	53	117	241	248	283	270	268	153
Palmas	267	230	166	53	-	170	281	197	235	223	220	105
São Luís	246	209	145	117	170	-	227	238	400	388	385	270
Recife	434	397	333	241	281	227	-	106	359	422	437	305
Salvador	445	408	344	248	197	238	106	-	275	338	352	220
São Paulo	452	459	396	283	235	400	359	275	-	128	219	130
Campo Gra	329	358	359	270	223	388	422	338	128	-	96	117
Cuiabá	233	262	263	268	220	385	437	352	219	96	-	135
Anápolis	367	330	266	153	105	270	305	220	130	117	135	-

Custo variável de frete para carga geral entre localidades selecionadas

	Porto Velho	Manaus	Belém	Araguaína	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Paulo	Campo Grande	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	49	101	248	317	290	534	548	588	428	303	447
Manaus	49	-	64	211	280	252	497	511	578	452	328	409
Belém	101	64	-	147	216	188	433	447	514	454	329	345
Araguaína	248	211	147	-	69	153	314	323	368	351	348	199
Palmas	317	280	216	69	-	222	366	256	306	290	286	137
São Luís	290	252	188	153	222	-	295	310	520	504	501	351
Recife	534	497	433	314	366	295	-	138	467	549	568	396
Salvador	548	511	447	323	256	310	138	-	358	439	458	286
São Paulo	588	578	514	368	306	520	467	358	-	166	285	169
Campo Gra	428	452	454	351	290	504	549	439	166	-	125	153
Cuiabá	303	328	329	348	286	501	568	458	285	125	-	176
Anápolis	447	409	345	199	137	351	396	286	169	153	176	-

Percentual do custo logístico no custo total granel sólido

	Porto	Manaus	Belém	Araguaír	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Pa	Campo	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	1,1	2,3	1,0	0,8	1,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6
Manaus	1,1	-	4,0	1,6	1,2	1,6	1,2	1,0	0,7	0,7	0,7	0,8
Belém	2,3	4,0	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6
Araguaína	1,0	1,6	0,5	-	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
Palmas	0,8	1,2	0,5	0,5	-	0,5	0,6	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
São Luís	1,1	1,6	0,5	0,4	0,5	-	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6
Recife	0,9	1,2	0,5	0,6	0,6	0,6	-	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7
Salvador	0,7	1,0	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	-	0,5	0,6	0,6	0,6
São Paulo	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	-	0,4	0,5	0,5
Campo Gra	0,6	0,7	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,4	-	0,5	0,5
Cuiabá	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,5	-	0,5
Anápolis	0,6	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	-

Percentual do custo logístico no custo total carga geral

	Porto V	Manaus	Belém	Araguaí	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Pau	Campo	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	31,7	54,8	35,4	30,8	39,2	36,3	32,9	30,8	30,9	28,9	31,0
Manaus	31,7	-	66,7	45,1	44,0	46,7	42,3	41,1	32,4	32,9	32,1	32,8
Belém	54,8	66,7	-	24,9	28,5	26,8	29,8	28,9	29,7	28,3	27,2	30,6
Araguaína	35,4	45,1	24,9	-	27,8	23,8	30,9	28,6	32,6	33,3	30,1	31,9
Palmas	30,8	44,0	28,5	27,8	-	25,2	30,8	30,6	31,5	31,8	29,7	28,2
São Luís	39,2	46,7	26,8	23,8	25,2	-	32,1	31,7	26,8	30,9	28,5	29,4
Recife	36,3	42,3	29,8	30,9	30,8	32,1	-	37,3	33,5	34,8	35,2	35,6
Salvador	32,9	41,1	28,9	28,6	30,6	31,7	37,3	-	29,4	31,8	33,4	32,2
São Paulo	30,8	32,4	29,7	32,6	31,5	26,8	33,5	29,4	-	24,3	29,8	29,1
Campo Gra	30,9	32,9	28,3	33,3	31,8	30,9	34,8	31,8	24,3	-	29,1	28,9
Cuiabá	28,9	32,1	27,2	30,1	29,7	28,5	35,2	33,4	29,8	29,1	-	29,6
Anápolis	31,0	32,8	30,6	31,9	28,2	29,4	35,6	32,2	29,1	28,9	29,6	-

Percentual do custo variável de frete no custo total granel sólido

	Porto	Manaus	Belém	Araguaír	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Pa	Campo	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	52,1	68,2	70,9	74,5	73,6	82,9	83,0	85,6	85,3	83,5	88,1
Manaus	52,1	-	58,3	67,2	71,9	70,7	81,9	82,0	79,5	76,9	73,0	78,5
Belém	68,2	58,3	-	73,5	79,0	78,0	88,8	88,7	84,5	83,4	73,1	85,6
Araguaína	70,9	67,2	73,5	-	55,0	74,2	84,4	83,2	79,7	85,3	85,5	77,7
Palmas	74,5	71,9	79,0	55,0	-	79,4	85,5	80,4	75,8	81,7	81,9	69,1
São Luís	73,6	70,7	78,0	74,2	79,4	-	84,5	84,7	84,6	89,1	89,3	85,8
Recife	82,9	81,9	88,8	84,4	85,5	84,5	-	71,4	85,4	89,9	90,6	87,2
Salvador	83,0	82,0	88,7	83,2	80,4	84,7	71,4	-	81,5	87,5	88,5	82,9
São Paulo	85,6	79,5	84,5	79,7	75,8	84,6	85,4	81,5	-	66,9	75,8	65,6
Campo Gra	85,3	76,9	83,4	85,3	81,7	89,1	89,9	87,5	66,9	-	65,5	73,3
Cuiabá	83,5	73,0	73,1	85,5	81,9	89,3	90,6	88,5	75,8	65,5	-	76,2
Anápolis	88,1	78,5	85,6	77,7	69,1	85,8	87,2	82,9	65,6	73,3	76,2	-

Percentual do custo variável de frete no custo total carga geral

	Porto V	Manaus	Belém	Araguaí	Palmas	São Luís	Recife	Salvador	São Pau	Campo	Cuiabá	Anápolis
Porto Velh	-	14,2	15,7	26,7	32,8	29,5	39,4	44,2	57,9	58,2	58,3	56,4
Manaus	14,2	-	13,0	27,0	31,0	30,3	41,2	42,0	44,7	44,6	41,0	38,2
Belém	15,7	13,0	-	51,2	52,7	55,5	60,7	61,6	55,3	54,7	43,2	56,2
Araguaína	26,7	27,0	51,2	-	36,7	52,5	56,7	57,0	52,2	55,5	57,2	51,2
Palmas	32,8	31,0	52,7	36,7	-	53,6	57,8	54,1	50,3	54,0	56,0	47,0
São Luís	29,5	30,3	55,5	52,5	53,6	-	56,4	56,9	55,7	58,4	59,8	56,8
Recife	39,4	41,2	60,7	56,7	57,8	56,4	-	43,3	56,1	57,2	57,6	55,1
Salvador	44,2	42,0	61,6	57,0	54,1	56,9	43,3	-	56,6	57,9	58,4	55,2
São Paulo	57,9	44,7	55,3	52,2	50,3	55,7	56,1	56,6	-	47,3	50,9	44,9
Campo Gra	58,2	44,6	54,7	55,5	54,0	58,4	57,2	57,9	47,3	-	44,6	50,1
Cuiabá	58,3	41,0	43,2	57,2	56,0	59,8	57,6	58,4	50,9	44,6	-	52,1
Anápolis	56,4	38,2	56,2	51,2	47,0	56,8	55,1	55,2	44,9	50,1	52,1	-

3.2- As Características das Rodovias e o Custo dos Usuários

Esta seção foca na estimativa do impacto das características das rodovias sobre o custo dos usuários, mais especificamente sobre a velocidade média efetiva e sobre os custos operacionais do veículo. Estes podem ser estimados mediante o uso de diversos modelos disponíveis e desenvolvidos, em sua maioria, com base em equações derivadas a partir de estudos e pesquisas levadas a efeito para a consolidação do sistema HDM - *Highway Design and Maintenance Model* do Banco Mundial.

Essas equações fornecem estimativas de velocidade e de custos operacionais em função, basicamente, das características geométricas, tipo e condição da superfície das rodovias, bem como das características dos veículos que nelas trafegam.

O consumo de combustível, lubrificantes, pneus e peças de reposição, além de mão de obra, utilização, depreciação e juros constituem os principais itens de custo, cujos quantitativos são estimados pelas equações dos modelos de custos operacionais do veículo do HDM.

O HDM-IV introduz, dentre outras mudanças, o efeito do congestionamento do tráfego no consumo de combustível, lubrificantes, pneus e peças, enquanto que o HDM-III estima esses quantitativos em condições de tráfego livre.

Considerando serem estas as condições predominantes nas rodovias de Tocantins, os custos operacionais, apresentados a seguir, foram derivados a partir de quantidades físicas estimadas pelas equações do HDM e publicadas, em tabelas, no documento "*Vehicle Speeds and Operating Costs - Models for Road Planning and Management*".

O Apendice 15D dessa publicação fornece um conjunto abrangente e pormenorizado de tabelas que servem como uma referência inicial em análises de projetos. Cada uma contendo estimativas daquelas quantidades físicas consumidas por 1.000 veículos-km, trafegando em uma dada superfície (pavimentada ou não pavimentada), sob diferentes condições de rodovia. As unidades das quantidades estimadas nessas tabelas são disposta na Tabela 3.2.1.

Tabela 3.2.1- Valores adotados para os parâmetros do modelo de custo logístico

Item de custo	Quantidades
Consumo de combustível	litros / 1.000 veículo-km
Desgaste de pneus	número equivalente de novos pneus / 1.000 veículo-km
Depreciação e juros	percentagem do preço de um veículo novo / 1.000 veículo-km
Tempo por distância	horas de utilização do veículo / 1.000 veículo-km
Manutenção e peças	percentagem do preço de um veículo novo / 1.000 veículo-km
Manutenção e mão-de-obra	homem-hora / 1.000 veículo-km
Consumo de lubrificantes	litros / 1.000 veículo-km

Fonte HDM.

Considerando os dados disponíveis no PNV – Plano Nacional de Viação do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, sobre as rodovias em estudo, esses valores tabelados refletem, para os fins desejados e sem perda de representatividade, os efeitos nos itens de custo produzidos por diferentes classes de veículos e nível de carga (carregado ou não carregado).

Os trechos homogêneos de rodovia são caracterizados por suas geometrias verticais e horizontais, representadas, respectivamente, pelas seguintesvariáveis:

- RF: aclives e declives (m/km);
- C: grau de curvatura (grau/km);
- tipo de superfície, pavimentada (P) e não pavimentada (U);, e
- grau de irregularidade da superfície, traduzido pela variável IRI – *International Roughness Index* ou pela variável QI = 13 x IRI.

A Tabela 3.2.2 resume as principais características dos trechos da malha rodoviária em estudo e o respectivo valor de suas variáveis representativas.

Tabela 3.2.2- Valores representativos das características rodoviárias

Tipo de superfície						
Classificação	Pavimento					
DUP – duplicada	P					
PAV - pavimentada	P					
EOP – em obras de pavime	P_U					
IMP – implantada	U					
LEN – leito natural	U					
Geometria vertical						
Classificação	RF: aclives e declives (m/km)					
Plana	0					
Levemente ondulada	20					
Medianamente ondulada	40					
Fortemente ondulada	60					
Montanhosa	80					
Irregularidade da superfície						
Classificação	QI			IRI = QI/13		
	P	P_U	U	P	P_U	U
BOA	25	37,5	50	1,9	2,9	3,8
REGULAR	50	62,5	75	3,8	4,8	5,8
URB	75	87,5	100	5,8	6,7	7,7
PRECARIA	100	112,5	125	7,7	8,7	9,6
RUIM	125	137,5	150	9,6	10,6	11,5
PESSIMA	150	200	250	11,5	15,4	19,2

Fonte HDM. Elaboração própria. TO Logistica\HDM-VOC\ Tabelas do relatorio do VOC para o rel9.

A partir desses parâmetros, obtêm-se, das tabelas do Apêndice 15D, as quantidades físicas consumidas pelos veículos e, atribuindo-lhes um custo econômico unitário conforme a Tabelas 3.2.3, chega-se aos custos dos usuários desejados. Observe-se que se trata de uma moeda fictícia, que pode ser traduzida em qualquer unidade monetária através de um único multiplicador. No caso do PELT, como se busca um multiplicador para o frete básico rodoviário, trata-se de calcular um gradiente de multiplicadores, partindo do valor básico 1 para o melhor caso.

Tabela 3.2.3- Custo econômico unitário das quantidades consumidas por veículos

Custo econômico unitário para o cálculo dos custos operacionais de veículo			
Classe de Veículo	**Preço de um veículo novo ($/veículo)**	**Preço de um pneu novo ($/pneu)**	**Salário de operador ($/equipe-hora)**
Carro pequeno	3.300	19	1,93
Utilitário	5.900	27	1,93
Ônibus	40.000	168	4,40
Caminhão leve	11.700	66	1,93
Caminhão médio	18.300	168	2,20
Caminhão pesado	22.700	168	2,20
Caminhão articulado	56.300	258	4,13
Custo unitário aplicado a todos os veículos			
Salário da mão-de-obra de manutenção ($/homem-hora)			2,75
Taxa de juros	(%/ano)		11,00
Gasolina	($/litro)		0,27
Diesel	($/litro)		0,28
Lubrificante	($/litro)	Gasolina	1,16
		Diesel	1,07

Fonte HDM. Elaboração própria.

Em razão dos dados disponíveis sobre os trechos rodoviários da malha em estudo não informarem sobre o grau de curvatura, optou-se por adotar um fator de ponderação entre as quantidades estimadas pelas tabelas do Apêndice 15D para trechos em tangência (C=0) e trechos bastante sinuosos (C=1000), segundo o critério descrito a seguir:

$$Q\ C\ = p \times Q\ 0\ +\ \ 1 - p\ \ \times Q\ 1000\ \ \text{para}\ 0 <= p <= 1$$

Onde

$Q\ C\ $ representa a quantidade a ser estimada para um grau de curvatura C;

$Q\ 0\ $ representa a quantidade estimada para o grau de curvatura C=0 (trecho em tangência);

$Q\ 1000\ $ representa a quantidade estimada para o grau de curvatura C=1000 (trecho bastante sinuoso);

p representa o fator de ponderação definido pela combinação de geometria vertical e tipo de superfície dada pela Tabela 3.2.4.

Tabela 3.2.4- Fator de ponderação da geometria vertical e tipo de superfície

Fator de ponderação dos custos devidos ao grau de curvatura						
Valores de **p**		Tipo de superfície				
		DUP	PAV	EOP	IMP	LEN
Geometria vertical	Plana	1,0	1,0	0,8	0,6	0,4
	Levemente ondulada	1,0	0,9	0,6	0,4	0,3
	Medianamente ondulada	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2
	Fortemente ondulada	0,6	0,4	0,3	0,3	0,1
	Montanhosa	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0

Fonte: Elaboração própria.

Uma vez obtidas as estimativas de velocidade e de custos de usuários para as diferentes condições de rodovias combinadas com as diferentes classes de veículos, passa-se a calcular, para cada uma dessas combinações, o gradiente de velocidade e de custo de usuário a partir de uma combinação básica caracterizada por um trecho de superfície pavimentada (P), de irregularidade suave (QI=25 ou IRI=1,92), de relevo plano (RF = 0) e em tangência (C=0), ao qual é atribuído o valor 1.

A tabela apresentada no Guia de Referências detalha as distribuições do gradiente de custo e de velocidade para um caminhão articulado e carregado, trafegando em diversas condições de rodovia existentes na malha em estudo, obtidas conforme a metodologia indicada e adotada na rede do PELT. No caso do limite superior da velocidade rodoviária, adota-se o valor de 80 km/h no trecho e um tempo útil diário de 12 horas efetivas, resultando em uma velocidade máxima efetiva de 40 km/h a ser multiplicada pelo valor do respectivo gradiente de velocidade dado pelas características do trecho.

As Figuras 3.2.1 e 2 ilustram, respectivamente, a variação do gradiente de custo e de velocidade para as classes de veículos carregados: utilitário, ônibus, caminhões leves, médios, pesados e articulados.

(TO Logistica\HDM-VOC\ CO-Parâmetros F1_work)

Figura 3.2.1- Gradiente do custo total por classe de veículo

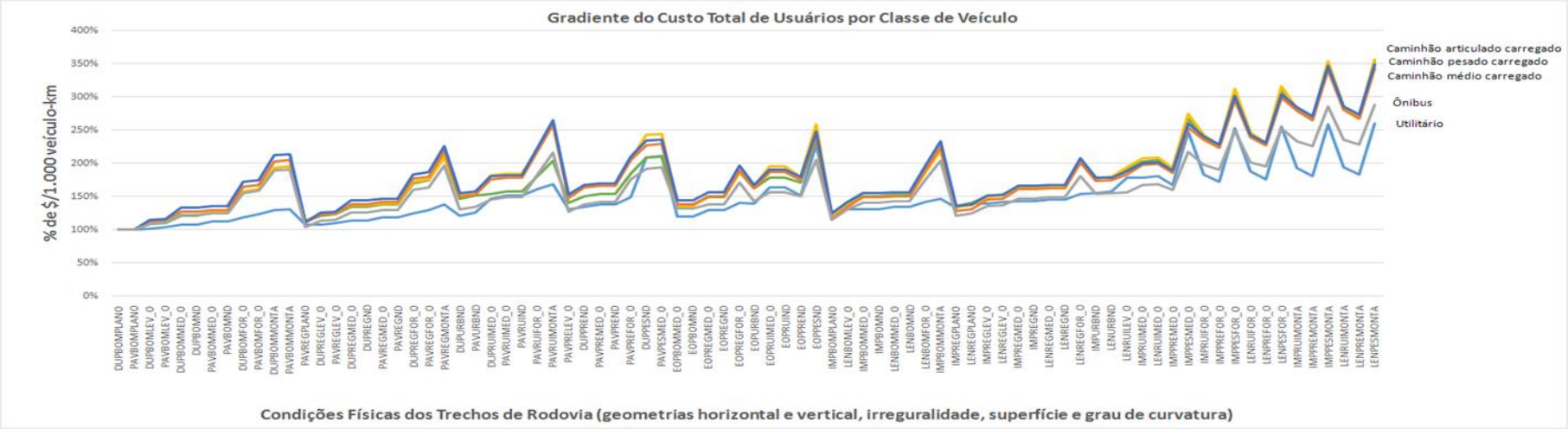
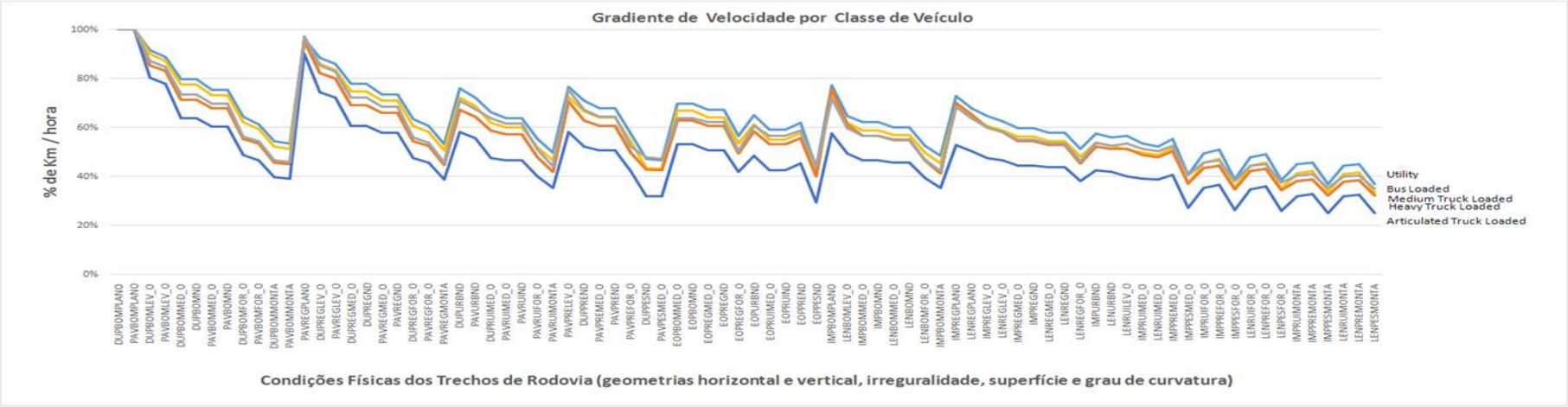


Figura 3.2.2- Gradiente de velocidade total por classe de veículo



4. Matrizes de O_D Projetadas por Cenário

Há uma distinção metodológica básica entre as projeções de granéis líquidos e de granéis sólidos de longa distância, de um lado, e carga geral e outros granéis, de outro, em função do maior detalhamento utilizado. Nos primeiros, os fluxos são projetados a partir da projeção dos vetores de produção e atração, reconstruindo os modelos de cadeia logística desenvolvidos e detalhados no Relatório 04, Levantamento dos Dados de Comércio, para a configuração do novo ano-horizonte. A motivação para esse tratamento é que esses produtos serão fortemente afetados pela dinâmica projetada para a ocupação do solo e disponibilidade de infraestrutura, com impacto direto nas taxas de crescimento esperadas e na escolha modal futura.

Já o segundo grupo, deve ter suas perspectivas atreladas de forma mais aderente à evolução do crescimento generalizado das regiões, devendo continuar basicamente servidos pelo modal rodoviário. Dessa forma, a metodologia de projeção pode, na maior parte dos casos, lançar mão das projeções de crescimento estaduais e regionais detalhadas no Relatório 08, Cenários Relevantes para o PELT.

4.1- Projeções dos Granéis Sólidos de Longa Distância

Nos granéis sólidos de longa distância os fluxos são projetados a partir da reconstrução dos modelos de cadeia logística desenvolvidos, resultando em novos vetores de produção e atração, com projeções específicas para seus dados de entrada fundamentais. Assim, os principais módulos de capacidade, produção, exportação, consumo e infraestrutura são estimados a partir dos cenários discutidos no Relatório 08.

No caso do complexo soja, principal componente deste conjunto, essa reespecificação se inicia da projeção agregada para o Brasil da produção, exportação, e dos consumos domésticos de farelo e óleo de soja, mantendo os coeficientes técnicos de produção nos respectivos processos industriais. A Tabela 4.1.1 reúne os principais elementos dessas projeções, assim como a fonte de referência básica para as projeções. As pujantes projeções de crescimento esperadas para 2015/2016 são gradativamente reduzidas até convergir para os valores projetados pela FAO, detalhados no Relatório 08, a partir de 2025. Já os volumes exportados em relação ao total produzido aumentam, conforme expectativa da FAO e do mercado em geral, até alcançar 70% do total produzido em 2030. O saldo é destinado ao esmagamento interno. A produção de farelo e óleo é dada por parâmetros técnicos observados no setor. O consumo doméstico de farelo cresce em função da demanda para alimentação animal, conforme a referência da FAO e o saldo é exportado. Já o consumo de óleo acompanha a disponibilidade dada pelo esmagamento e o saldo restante é destinado à exportação. Como resultado, as exportações desses dois subprodutos do esmagamento permanecem praticamente estagnadas ao longo do período, conforme discutido no Relatório 08.

Na sequência da metodologia de projeção, a produção de soja é regionalizada por microrregião homogênea do IBGE. Para tanto, analisa-se a evolução observada de cada microrregião no período de 1990 a 2014,seguindo procedimento semelhante ao discutido no Relatório 08 para os municípios do Tocantins. Busca-se basicamente identificar as regiões mais dinâmicas em termos de crescimento e atenuar gradativamente as taxas de crescimento mais recentes para os períodos futuros,

levando em conta a redução da disponibilidade de terras agricultáveis a serem incorporadas à produção.

Tabela 4.1.1- Elementos básico das projeções agregadas do complexo soja

	2015	2016	2017	2020	2025	2030
Soja						
Crescimento anual produção (%)	11,5	6,5	5,5	3,5	2,5	2,5
Referência	*CONAB*	*CONAB*	*convergência*		*FAO*	*FAO*
Produção	96.242	102.459	108.094	121.004	142.326	161.029
Exportação	55.572	61.475	65.937	77.443	96.070	112.720
% de exportação	57,7%	60,0%	61,0%	64,0%	67,5%	70,0%
Referência	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*
Saldo destinado a processamento	37.837	37.984	39.157	40.561	43.256	45.309
Farelo						
Produção	28.840	28.952	29.846	30.916	32.970	34.535
Cresc. anual cons. doméstico (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Consumo Doméstico	14.800	15.170	15.549	16.745	18.945	21.435
Referência	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*	*FAO*
Exportação	14.500	13.782	14.296	14.172	14.025	13.100
Óleo						
Produção	7.387	7.416	7.645	7.919	8.445	8.846
Consumo Doméstico	6.500	6.525	6.727	6.968	7.431	7.784
Exportação	1.000	891	918	951	1.014	1.062
(volumes em 1.000 t)						

Fonte: Elaboração própria. TO Logistica\Balancos OD\Soja farelo óleo\ Elementos para projecao complexo soja tabela

Em termos de capacidade de esmagamento, a unidade da empresa Granol, que entrou em operação em Porto Nacional no segundo semestre de 2015, é incorporada à relação de unidades em operação, com capacidade de 1.500 toneladas por dia. Já em termos de capacidade de movimentação portuária, as projeções incorporam os cenários de ampliação da capacidade dos portos da Região Norte e Nordeste do país, notadamente das localidades de Itacoatiara (Manaus)/AM, Santarém e Barcarena/PA, Itaqui/MA e Salvador/BA. A Tabela 4.1.2 detalha as volumes previstos para os principais portos exportadores de soja no horizonte de projeção.

Para o milho, segue-se a mesma sequência metodológica usada para o complexo soja. Destaque-se, no entanto, que em função das expectativas da FAO para esse segmento, as projeções de crescimento agregado foram reduzidas significativamente em relação ao observado. No vários períodos analisados entre 1990 e 2014, o crescimento da produção sempre se situou acima de 5,6%, com destaque para 2010-2014, em que se verificou um crescimento anual de quase 10% (períodos: 1990-2014; 2000-2014; 2010-2014; 2012-2014; taxas anuais, respectivamente: 5,7; 6,7; 9,6; 6,0). Neste projeto, adota-se a modesta taxa de crescimento anual de 2,7% entre 2014 e 2020; caindo para 1,9; e 1,7% nos quinquênios subsequentes. Para o consumo doméstico, em função do crescimento projetado para a produção de carnes, adota-se uma taxa de crescimento anual de 3,5%; e o saldo é destinado à exportação.

Tabela 4.1.2- Volumes de exportação de soja previstos para os principais portos (t)

Porto	2020	2025	2030
MANAUS - PORTO - AM	4.000.000	5.000.000	6.000.000
BARCARENA - PA	3.000.000	7.000.000	8.000.000
SANTAREM - PA	4.000.000	5.000.000	6.000.000
SAO LUIS - PORTO - MA	7.000.000	10.000.000	12.000.000
ILHEUS - BA	500.000	800.000	1.200.000
SALVADOR - PORTO - BA	6.000.000	8.000.000	9.000.000
VITORIA - PORTO - ES	5.000.000	7.000.000	8.000.000
SANTOS - SP	13.000.000	15.000.000	15.000.000
PORTO DE PARANAGUA - PR	11.000.000	11.000.000	11.000.000
IMBITUBA - SC	1.500.000	1.500.000	1.500.000
ITAJAI - SC	500.000	500.000	500.000
SAO FRANCISCO DO SUL - SC	5.000.000	7.000.000	7.000.000
PORTO DE RIO GRANDE - RS	8.000.000	10.000.000	10.000.000

Fonte: Elaboração própria.

Os fertilizantes seguem a mesma metodologia do ano base, uma vez que sua demanda é derivada das atividades agrícolas. Tomam-se assim as projeções de produção de soja e milho desenvolvidas anteriormente e aplicam-se as taxas de crescimento ponderadas à demanda de fertilizantes. Como as projeções de crescimento de milho são conservadoras, e os dois produtos respondem pela maior fração da demanda, essa aplicação se justifica para os demais produtos relevantes. Assim, no horizonte até 2030, a demanda por fertilizantes cresce à taxa anual de 3,3%. Supõe-se que a demanda adicional sobre a capacidade produtiva em 2014 será suprida por importações, uma vez que esta permanece estagnada há vários anos.

4.2- Projeções dos Granéis Líquidos

Os granéis líquidos compreendem os combustíveis automotivos, no contexto deste projeto. No caso da produção dos combustíveis minerais, diesel A e gasolina A, não são cogitadas no momento expansões relevantes de capacidade além da finalização da Refinaria Abreu e Lima – Rnest, em Pernambuco. Esta, especializada na produção de óleo diesel, tem sua capacidade plena de produção projetada para 6 milhões de metros cúbicos, a partir do seu início de produção, ainda incipiente, em 2014. Com essa contribuição, a importação de diesel, dada pela diferença entre o consumo e a produção, cai no primeiro horizonte de 2020, crescendo novamente nos anos seguintes. Em relação ao etanol, adota-se a hipótese simplificadora de que a produção se expande de acordo com o consumo. Pondera-se que a dependência desse setor da política governamental e o comportamento errático desta não autorizam maiores expectativas em relação a esse setor. Ademais, a queda significativa do preço do petróleo e a situação financeira do setor sucroalcooleiro, atualmente observadas, limitam mais ainda uma eventual retomada dessa produção.

Na distribuição do diesel A e da gasolina A para as bases primárias, adota-se a hipótese de que essa se dará de forma proporcional ao consumo estadual, em detrimento da capacidade de tancagem adotada anteriormente. Análises dos resultados preliminares para o ano base indicaram que essa hipótese é mais compatível com a racionalidade da distribuição coordenada por um único agente; no

caso a Petrobras. Além disso, a tancagem evolui de forma descontínua, mas esse fato não limita estritamente uma maior movimentação em uma base, desde que haja uma razoável coordenação entre os fluxos de entrada e saída de combustíveis. A capacidade de tancagem já existente em Porto Nacional e a sinalização de sua expansão por outras distribuidoras de combustíveis deve dar amplo suporte à essa hipótese de distribuição adotada.

Do lado do consumo, a demanda final por combustíveis evolui de forma aderente ao PIB. Conforme discutido no Relatório 03, no passado se observava um crescimento mais do que proporcional desse consumo em relação ao PIB. Essa elasticidade, no entanto, vem se reduzindo ao longo dos anos, aproximando-se de um, que é o valor adotado. Considera-se ainda o fato de que a queda esperada do PIB brasileiro do ano base até 2017, torna essa elasticidade, até certo ponto, otimista.

Cumpre notar, no entanto, que as projeções de PIB adotadas são regionalizadas, conforme detalhadas no Relatório 08. Para as regiões relevantes deste projeto, há crescimento significativo esperado para o PIB quando comparado ao agregado nacional. No caso do Tocantins, projeta-se um crescimento total do PIB de cerca de 20%, entre 2014 e 2020, e 90%, entre 2014 e 2030.

4.3- Projeções de Outros Granéis e de Carga Geral

As projeções de outros granéis e de carga geral seguem a lógica adotada para o consumo de combustíveis, ou seja, essencialmente dada pela evolução regionalizada do PIB. Nesse caso, o que se busca em cada um desses segmentos são novos vetores de produção e atração, projetados de acordo com a evolução do PIB. Pode-se optar pela projeção de cada um desses vetores, individualmente, e o balanceamento do outro de modo a igualar os totais. A escolha de um outro método depende basicamente da maior ou menor confiança que se tem na aplicação da projeção pelo PIB à produção ou à demanda final. No caso do Tocantins e das regiões do entorno, para os produtos em questão, acredita-se que a projeção do vetor de atração é o método mais adequado. Isso porque são produtos mais voltados para a demanda final, produzidos em outras regiões. Assim, o mais relevante é saber onde se dará o consumo e, em menor intensidade, a produção.

Assim, aplicam-se as taxas de crescimento regionalizadas por zona de tráfego obtidas no Relatório 08 ao vetor de atração desses dois segmentos de produtos.[60] Em seguida, aplica-se o método de balanceamento de vetores de produção e atração do TransCAD, para em seguida aplicar o procedimento de distribuição do modelo gravitacional. As rotinas de estimação do modelo gravitacional no TransCAD exigem que o total de produção e atração sejam iguais. Via de regra, fixa-se o vetor mais confiável ou que se quer como referência e ajusta-se o outro. Esse procedimento no TransCAD está disponível no menu *Planning – Balance*.

[60] Ver PIB mreg 2010-2030 projeções.xlsx

5. Escolha Modal

5.1- Fatores Determinantes da Escolha Modal

A compreensão do processo de escolha do modo de transporte envolve diversos fatores associados à oferta de infraestrutura e de serviços logísticos e fatores relativos à demanda das cargas. Na prática, a escolha é da alternativa logística que inclui a escolha do modo de transporte e os respectivos serviços logísticos para cada par origem-destino de interesse das empresas embarcadoras de carga.

Sob o ponto de vista de custo de transporte, o modo rodoviário é o "preferido" para transporte de cargas de alto valor agregado e viagens de curta distância, enquanto que as ferrovias/hidrovias são mais adequadas para cargas de baixo valor agregado, grande volume e necessidade de transporte de longa distância.

No entanto, quando existe restrição de tempo para movimentar as cargas, mesmo commodities, a análise custo/benefício é ponderada com fatores como nível do serviço, satisfação dos clientes e outros. Assim, nos casos em que as commodities têm alguma restrição de tempo de transporte ou exigem garantias de nível de serviço, é comum que o transporte rodoviário seja utilizado devido a sua agilidade, flexibilidade e confiabilidade. Uma situação típica em que as commodities agrícolas incorporam restrição de tempo é durante o período de escoamento da safra.

No caso dos granéis agrícolas, como soja, a quantidade de carga gerada durante a safra é muito grande e acontece num curto intervalo de tempo. Muitas vezes não há armazéns e silos suficientes próximos aos locais de produção e é preciso movimentar as cargas rapidamente para os seus respectivos destinos, sejam estes portos para exportação ou esmagadoras (para produção de farelo de soja).

Entre os principais fatores relacionados à oferta que influenciam a escolha da alternativa logística, destacam-se:

- O conjunto de escolha, ou seja, as alternativas com logística e transportes disponíveis para cada tipo de carga (rodovias, ferrovias, hidrovia, dutovia, multimodal), em cada região produtora ou consumidora (par de origem-destino);
- Os atributos de cada alternativa com logística e transporte como tempo de viagem, custos de transporte e de serviços, capacidade de transporte, transbordos e serviços logísticos associados (frequências, rotas, armazenagem e outros).

É importante destacar que tanto o conjunto de escolha quanto os atributos de cada alternativa variam por região produtora/consumidora e por tipo de carga. A variação espacial ou regional no conjunto de escolha é fácil de visualizar, pois diz respeito à malha viária existente e, em alguns locais, simplesmente não existe infraestrutura alternativa de transporte, como ferrovia e/ou hidrovia, e a escolha torna-se unimodal, limitada a rodovias.

Quanto ao tipo de carga, há vários fatores associados à demanda que influenciam a escolha da alternativa de transporte, destacando-se:

- Tamanho médio do lote de comercialização da carga: grandes lotes geralmente requerem modos de transporte de grande capacidade como ferrovia, hidrovia ou cabotagem. Cargas típicas comercializadas em grandes lotes são os minérios, os granéis sólidos e líquidos;

• Características físicas as cargas, tais como cargas congeladas, cargas de projetos e outras, que têm necessidade de serviços logísticos específicos como rota segura ou dedicada, regularidade no tempo de viagem, manuseio especializado, transporte em veículo especializado, etc.

Cabe mencionar que nem todos os atributos que influenciam a escolha da alternativa com logística e transportes são tangíveis ou possíveis de expressar matematicamente num modelo de escolha modal. Aspectos empresariais também influenciam a escolha da alternativa logística uma vez que muitas empresas adotam, como estratégia de negócios, contratar um (ou mais) operador logístico para prestar os serviços de logística e transportes e, com isso, terceirizam o processo de escolha para um prestador de serviços logísticos (3PL na sigla em inglês). A Tabela 5.1.1 ilustra exemplos de fatores que influenciam a escolha da alternativa logística, destacando que o modo de transporte e seus respectivos custos e serviços representam apenas uma parte dos atributos da cadeia logística envolvidos na movimentação e comercialização das cargas.

Tabela 5.1.1- Fatores que influenciam a escolha da alternativa logística

Fatores que influenciam na escolha da alternativa logística	**Exemplos de itens que compõem os fatores de escolha**
Custo Logístico Total	- Custo de transação: colocação do pedido no sistema da empresa produtora, separação do pedido, manuseio da carga para prepara-la para transporte - Custo de transporte - Custo com avarias, perdas, roubos - Custo do capital com as mercadorias em trânsito - Custo do estoque no destino e/ou centro de distribuição
Características físicas das cargas	- Características dos lotes das cargas movimentadas: tamanho, valor e/ou densidade - Necessidade de embalagem ou acondicionamento especial (ex: refrigeração)
Características dos fluxos e da distribuição espacial dos lotes	- Frequência de envio dos lotes - Distância entre os locais de produção e consumo
Características dos modos de transporte	- Capacidade - Tempo de viagem e confiabilidade - Disponibilidade de equipamentos/ veículos - Nível de serviço (manuseio, segurança)

A diversidade de fatores que influencia a escolha da alternativa logística e do modo de transporte associado pode tornar a modelagem do processo de escolha complexa ou

irreal/superficial se não houver uma reflexão sobre o conjunto de escolha, os atributos das alternativas logísticas (incluindo o transporte) e demandas da área de estudo.

No Brasil, a oferta de infraestrutura de transportes nos estados é heterogênea. As rodovias predominam no país e existem em todos os estados. Já as ferrovias, hidrovias e portos com navegação por cabotagem existem em alguns estados apenas. As ferrovias são concentradas nos estados do litoral e sua interiorização para o Centro-Oeste é relativamente recente. As hidrovias são poucas e possuem pouca capacidade, fazendo com que atendam apenas fluxos específicos. Na cabotagem, que só acontece no litoral, predomina o transporte de granéis líquidos das plataformas offshore para a costa brasileira. Portanto, na maioria dos estados brasileiros onde há mais de um modal, a escolha da alternativa logística e o respectivo modo de transporte é binária (conjunto de escolha com duas alternativas) e tem a rodovia como uma das alternativas. A segunda alternativa geralmente é a ferrovia.

Entre as cargas que geram grandes demandas por serviços logísticos com transporte no Brasil e, especificamente, no Tocantins, destacam-se os granéis agroindustriais, como os produtos do complexo soja. A logística é tão importante para este setor que os principais agentes atuam tanto na cadeia produtiva, quanto na respectiva cadeia logística.

Cabe ressaltar que os principais agentes desse setor agroindustrial são grandes companhias internacionais (*tradings*) e que adotam essa prática nos diversos países em que têm presença. Geralmente essas empresas possuem silos, terminais portuários, vagões ferroviários, barcaças, navios cargueiros e contratos de longo prazo com prestadores de serviços logísticos para garantir a fluidez da logística das cargas para a produção (insumos como sementes e fertilizantes) e para o escoamento da produção (exportação ou consumo doméstico). O processo de escolha da alternativa logística para estas empresas geralmente é uma decisão estratégica e é viabilizada com investimentos em ativos logísticos como terminais portuários e outras infraestruturas, além de veículos de transporte e contratos de longo prazo com prestadores de serviços selecionados. Assim, a escolha logística dessas empresas é estruturada por seus ativos e, principalmente, elaborada num horizonte de médio-longo prazo. Durante uma safra, o que pode ocorrer é uma mudança de porto e/ou rota. Por exemplo, uma região produtora pode gerar volumes maiores do que o planejado ou a ocorrência de problema no acesso terrestre ao porto.

Existem vários investimentos na região Norte do país, área de influência para exportação dos grãos do Tocantins, que ilustram esse processo de escolha logística. Grandes *tradings* como Cargill, ADM e Bunge investiram em terminais portuários para exportação de grãos, antes de a Ferrovia Norte-Sul iniciar sua operação.

A Cargill opera um terminal graneleiro desde o início dos anos 2000, em Santarém/PA, e anunciou um projeto de expansão, em 2014, com investimento da ordem de R$ 240 milhões para ampliar a capacidade de embarque de grãos dos atuais dois milhões de toneladas de grãos ao ano para cinco milhões de toneladas. Segundo a empresa, o projeto de expansão consiste na instalação de um descarregador de barcaças, com capacidade de descarga de 1.500 toneladas de grãos por hora, possibilitando a transferência de carga das barcaças diretamente aos navios. Com esse sistema, será possível carregar dois porões de um navio ao mesmo tempo, utilizando um fluxo de barcaças, de um costado do navio, e outro do armazém no porto. A ampliação também aumentará a capacidade de armazenamento de 60 mil toneladas para 114 mil toneladas. Para tanto, será feita a instalação de mais três silos metálicos com capacidade individual de 18 mil toneladas.

Comprova-se, nesse exemplo da Cargill, que a empresa escolheu inicialmente o porto, escolha que envolveu tempo e grandes investimentos em aquisição de área e licenciamento ambiental do projeto. A partir do porto, num projeto de expansão do seu terminal portuário que ocorre cerca de 10 anos após início da operação, a empresa faz investimentos em sistema descarregador de barcaças para os navios de exportação. A existência desse novo sistema no terminal de grãos da Cargill em Santarém certamente vai influenciar a escolha do modo de transporte para levar os grãos de exportação da Cargill até o porto. Ao mesmo tempo, não será possível afirmar que as barcaças serão mais competitivas para o porto de Santarém como um todo, pois nem todo terminal graneleiro tem esse sistema nesse porto. O que se pode dizer é que as operações com barcaças ficarão mais competitivas para exportação dos grãos da Cargill, na área de influência de seu terminal graneleiro no porto de Santarém.

Em 2014, outra *trading* internacional de grande porte, a norte-americana Archer Daniels Midland (ADM), concluiu investimento que entrou em operação, na área de influência do Tocantins. A empresa recebeu autorização de Receita Federal em julho de 2014 para operar seu terminal de grãos em Barcarena/PA. O terminal portuário conhecido como Ponta da Montanha tem capacidade para movimentar cerca de 1,5 milhão de toneladas anuais nessa primeira fase da operação, podendo atingir até 6 milhões de toneladas de grãos na segunda fase, até 2016. Cabe mencionar que, segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), esse foi o primeiro contrato de um terminal de uso privado (TUP) assinado dentro das regras da nova Lei dos Portos, de 2013 e é uma complexidade adicional ao processo de escolha logística pois a empresa precisa de vários instrumentos para materializar sua escolha.

Segundo a ADM, nos primeiros meses da operação, a principal carga movimentada foi soja, que chegou transportada por caminhões, mas o terminal também receberá milho. Pelo projeto, as cargas deverão chegar principalmente por barcaças provenientes de Porto Velho (RO), operadas por parceiros. A empresa também tem projetos de terminais no município de Itaituba (PA), para escoar grãos pelos rios Tapajós e Amazonas, e em Marabá (PA), para utilizar a hidrovia do rio Tocantins. A ADM conta também com obras futuras de ligação de Barcarena à ferrovia Norte-Sul. A empresa tem previsão de transportar 80 por cento do volume por hidrovia e 20 por cento por rodovia, até a construção do trecho ferroviário que ligará Açailândia/MA à Barcarena.

Em fevereiro de 2015, a ADM vendeu 50% de sua participação nesse terminal portuário para a Glencore, empresa suíça de commodities. As duas empresas formaram uma *joint-venture* para implantar o plano de quadruplicar a capacidade do terminal dos iniciais 1,5 milhão de toneladas para 6 milhões de toneladas anuais. O terminal expandido também será capaz de receber navios Panamax com maior capacidade.

Esses dois exemplos, da Cargill e da ADM/Glencore são alguns dos que poderiam ser citados na área de influência do Tocantins. Outras grandes empresas como Dreyfus, Bunge, Amaggi, também têm investimentos e suas alternativas logísticas próprias na região e em infraestrutura (como o Tegram no porto de Itaqui- MA). Assim, o processo de escolha logística para os grandes agentes no setor agroindustrial tem um caráter estratégico e envolve grandes investimentos no desenvolvimento e perpetuação de alternativas próprias.

Por outro lado, os agentes que realizam escolhas de alternativas logísticas de maneira mais cotidiana, no segmento de granéis agrícolas, são os pequenos produtores e as cooperativas. Como os volumes de carga movimentados por estas empresas são menores do que os das grandes empresas, a escolha logística tende a ser pela alternativa que contempla o transporte rodoviário. Um dos motivos adicionais para

essa escolha é falta de capacidade na oferta ferroviária para atender todos os fluxos, uma vez que os operadores ferroviários comprometem grande parte de sua capacidade para transportar as cargas dos contratos de longo prazo com as grandes empresas. O frete “spot”, aquele que não está no âmbito dos contratos de longo prazo, geralmente é mais caro e muitas vezes não é mais barato do que o frete rodoviário, que tem mais flexibilidade e agilidade.

Atualmente, o que se observa no Brasil é que as cargas transportadas por ferrovias e hidrovias são cargas já cativas desses modos, conforme já ilustrado na Tabela 2.1.1 para as principais cargas movimentadas relevantes para o PELT.

Assim, a questão chave para o PELT é a avaliação do potencial futuro de mudança da rodovia para ferrovia, nas cadeias de combustíveis, fertilizantes, grãos, principalmente, e para a hidrovia gradativamente, a partir de Praia Norte, na movimentação de contêineres da Zona Franca, ou de cargas para distribuição na região amazônica ou embarque para exportação em terminais em Barcarena.

Nesse sentido, há que se destacar que a FNS transportou cerca de um milhão de toneladas de grãos em 2014, a partir do terminal de Palmeirante/TO, cargas estas oriundas também dos estados do Pará e do Mato Grosso. A VLI, operadora da FNS, está concluindo terminal em Porto Nacional, operação prevista para 2016. A extensão da FNS de Porto Nacional até Anápolis já está praticamente operacional, tendo realizado seu primeiro carregamento e transporte de farelo de soja, para Itaqui/MA, em dezembro de 2015, com expectativa de estar plenamente operacional em cinco anos. Nessa trajetória, há fluxos potenciais significativos de combustíveis, no sentido sul-norte, a partir de Anápolis/Senador Canedo, como de soja, milho e farelo de soja.

5.2- Perspectivas para as Alternativas Logísticas e o Impacto na Escolha Modal

Tendo em vista os vultosos investimentos em infraestrutura realizados por empresas embarcadoras de carga como as *tradings* internacionais (Cargill, ADM, Dreyfus e outras) e os crescentes investimentos em infraestrutura e serviços logísticos feitos pelos operadores de transporte, pode-se inferir que, nos próximos anos, haverá novas alternativas logísticas no norte do Brasil com utilização mais frequente de modos de transporte de maior capacidade que o modo rodoviário.

Especificamente, os investimentos significativos feitos pelas *tradings* em terminais portuários e em equipamentos que aumentam a produtividade do desembarque de grãos em barcaças apontam no sentido de que essas empresas irão reforçar o transporte de grãos por barcaças até os respectivos terminais portuários.

Analogamente, os investimentos feitos pela VLI, operadora da FNS, nos Pátios Intermodais de Palmeirante e Porto Nacional, bem com seu modelo de negócio, atraindo investimentos de clientes e os fidelizando à FNS, fará com que esta se torne um elo permanente na cadeia logística dos grãos.

Nesse modelo de negócios, já há pelo menos um exemplo recente que ilustra o processo de estruturação da alternativa logística rodoferroviária para grãos, idealizado pela VLI. É o caso da Agrex do Brasil que inaugurou em fevereiro de 2015 uma unidade de negócios em Porto Nacional e realiza serviços de padronização de grãos vindos diretamente da lavoura (por rodovia) e de transbordo para transporte intermodal

rodoferroviário. A empresa investiu cerca de R$ 25 milhões no empreendimento com o objetivo de escoar, principalmente, soja e milho.

O empreendimento ocupa uma área em torno de 5 mil m² e contribui para geração de benefícios como a redução de custos e de tempo e o aumento da qualidade de serviço. Tem capacidade estática projetada de 900 mil toneladas e está programado para movimentar até 800 mil toneladas por ano. Cabe mencionar que o terminal tem como capacidade inicial de armazenamento 17 mil toneladas. Ressalte-se que esse é o segundo transbordo rodoferroviário às margens da FNS da Agrex do Brasil. O primeiro terminal localiza-se em Porto Franco, no Maranhão.

A logística de escoamento dos grãos a partir de Porto Nacional para o Porto de Itaqui deve beneficiar também o Mato Grosso. A Agrex avalia que "Para este terminal ser competitivo com cargas vindo do Leste do Mato Grosso há necessidade da conclusão de alguns investimentos, principalmente na rodovia estadual, TO-500".

Tomando o caso da Agrex como um caso típico para escoamento de soja e milho, fica claro que a cadeia logística do local de produção até o porto de exportação, logística de interesse para estudo no PELT-TO, é composta de duas etapas principais. São elas:

- Etapa 1: transporte rodoviário do local de produção até um ponto intermediário para consolidação de carga e realização de serviços de padronização de grãos para exportação e transferência para modo de transporte de grande capacidade, a ferrovia;
- Etapa 2: carregamento dos grãos na ferrovia para transporte até terminal específico no porto de exportação, onde ficarão armazenados até o embarque no navio para o destino final. ;

A Figura 5.2.1 a seguir ilustra as atividades relacionadas à chegada do caminhão no Transbordo Ferroviário de Grãos da Agrex, no Pátio Intermodal de Porto Nacional, armazenagem, carregamento dos grãos nos vagões e transporte pela VLI na FNS até o porto de Itaqui (MA).

É importante ressaltar que existe uma etapa adicional da cadeia logística de exportação de grãos que acontece no porto de embarque. Trata-se da armazenagem dos grãos e do embarque no navio para transporte até país no exterior do Brasil. Como já foi mencionado na seção anterior, o porto/terminal portuário, também é um fator determinante no processo de escolha da alternativa logística. As características operacionais dos terminais portuários (tais como capacidade, tempos de embarque, calado e outras), o acesso até o porto (por rodovia, ferrovia ou hidrovia) e, também, os ativos que os embarcadores têm nos terminais portuários são relevantes no processo de escolha. A questão-chave para análise é que a escolha propriamente dita das empresas acontece de forma estruturada e, muitas vezes, é consolidada por investimentos substanciais em infraestrutura e equipamentos.

Figura 5.2.1- Atividades da cadeia logística para escoamento de soja e milho em infraestrutura da Agrex do Brasil, em Porto Nacional

Fonte: Imagens obtidas na internet.

Por outro lado, é muito provável que o modelo de parceria da VLI com seus clientes, suportado por realização de investimentos conjuntos, se desenvolva satisfatoriamente, uma vez que está alinhado com as melhores práticas internacionais. Dessa forma, existirão empresas embarcadoras de carga que terão boa parte de seus grãos de exportação com logística consolidada pela FNS até o porto.

Nesse contexto, a modelagem da escolha de alternativas logísticas no âmbito do PELT-TO deve também ser feita considerando a ótica das empresas que já possuem (ou possuirão no futuro) investimentos em terminais portuários e estão desenvolvendo logística de acesso até estes terminais. Por outro lado, deve também considerar a ótica das empresas que têm (ou terão no futuro) investimentos em centros de consolidação de carga para transbordo para modo de transporte de grande capacidade, seja a ferrovia ou hidrovia.

5.3- O Modelo de Escolha Modal

Esta seção descreve o modelo para avaliação das escolhas modais a partir dos custos logísticos totais descritos na seção 3. Este é utilizado para avaliar e projetar as decisões de escolha de modo de transporte e rota dos embarcadores no horizonte de projeção. Para tanto, adota-se a metodologia de modo abstrato, amplamente utilizada na literatura de transporte, e que descreve as opções logísticas dos embarcadores através de um vetor de atributos relevantes. Assim, por exemplo, um modal é definido como um vetor $\mathbf{m_i}$, onde o elemento $\mathbf{m_{ij}}$ é o valor que representa a variável **j** (e.g., velocidade), caracterizando o modo **i**. O modelo do modo abstrato permite inferir como variam as decisões dos embarcadores caso o valor de algum atributo de uma opção logística se altere; por exemplo, a partir da oferta de uma nova opção de transporte.

Os custos logísticos totais descritos anteriormente servem para definir as utilidades (ou impedâncias) associadas às escolhas das opções logísticas disponíveis para os embarcadores. Assim, define-se como utilidade média de uma opção logística **i**, $\mathbf{U_i}$ como sendo a média das utilidades percebidas por todos os embarcadores de um segmento de mercado e igual a $\mathbf{-C_i}$, ou seja, o valor negativo do respectivo custo logístico. O modelo logit multinomial, **MLM**, estabelece que a participação modal, ou *market share*, da opção logística **i**, $\mathbf{S_i}$, é dado por:

$$S_i = \exp(U_i)/(\Sigma_i \exp(k.U_i))$$

O parâmetro ***k*** define basicamente a inclinação (*shape)* da curva logística, ou seja, quanto maior ***k*** menor sensibilidade de S_i às diferenças entre os custos logísticos das opções existentes; e é idealmente estimado empiricamente. Na prática, esse parâmetro leva em consideração pelo menos a incerteza nas estimativas dos custos logísticos, fazendo com que dentro de um intervalo de confiança razoável as probabilidades de escolha não sejam muito divergentes. Observe-se ainda que, em se tratando de uma observação individual, $\mathbf{S_i}$ pode ser interpretada como a probabilidade de escolha do modal **i**. Note-se ainda que os termos comuns, entre as várias opções **i**, da função de custo logístico podem ser cancelados, simplificando a expressão relevante a ser aplicada para a diferença entre os custos (utilidade negativa) específicos de cada modal, conforme a expressão abaixo.

$$S_i = 1/(1+\Sigma_{j \neq i} \exp(k(U_j - U_i)))$$

No caso mais simples, de somente duas alternativas logísticas disponíveis **i** e **j**, a expressão é dada por (já substituindo a utilidade pelo valor negativo do custo logístico total de cada alternativa):

$$S_i = 1/(1+\exp(k(-C_j - (-C_i))) \quad \text{ou} \quad S_i = 1/(1+\exp(k(-C_j + C_i)))$$

O cálculo do custo logístico total já foi apresentado na seção 3. Trata-se agora de estimar esse valor para as várias alternativas logísticas possíveis de cada localidade/produto/usuário relevante, ou seja, o custo de cada alternativa do seu conjunto de escolha. Para tanto, geram-se classes de alternativas relevantes e para cada um delas estimam-se matrizes de custo logístico total – ou, doravante, matrizes de impedância – para os 193 centroides adotados no PELT. A construção dessas matrizes lança mão do recurso de rede (*network*) do TransCAD, através do qual se selecionam segmentos específicos da rede total disponível, tornando-os ativos (ou não) para o transporte de mercadorias. Assim, pode-se construir um *network* somente com as rodovias, eliminando-se as ferrovias e a cabotagem. Com isso, a matriz de impedância gerada estimará o custo da opção rodoviária. Da mesma forma, pode-se eliminar as ligações (*links*) de acesso rodoviário aos centroides com opção ferroviária, fazendo com que os fluxos de e para esses centroides sempre se dê pela ferrovia. O procedimento de geração de *networks* no TransCAD está descrito em detalhes no Guia de Referências.

Na próxima seção, o modelo de escolha modal especificado acima é aplicado ao caso de granéis sólidos e líquidos, com foco no caso da soja, no primeiro caso, e nos combustíveis tipo A, no segundo caso.

5.4- Aplicação do Modelo para os Fluxos do Ano Base

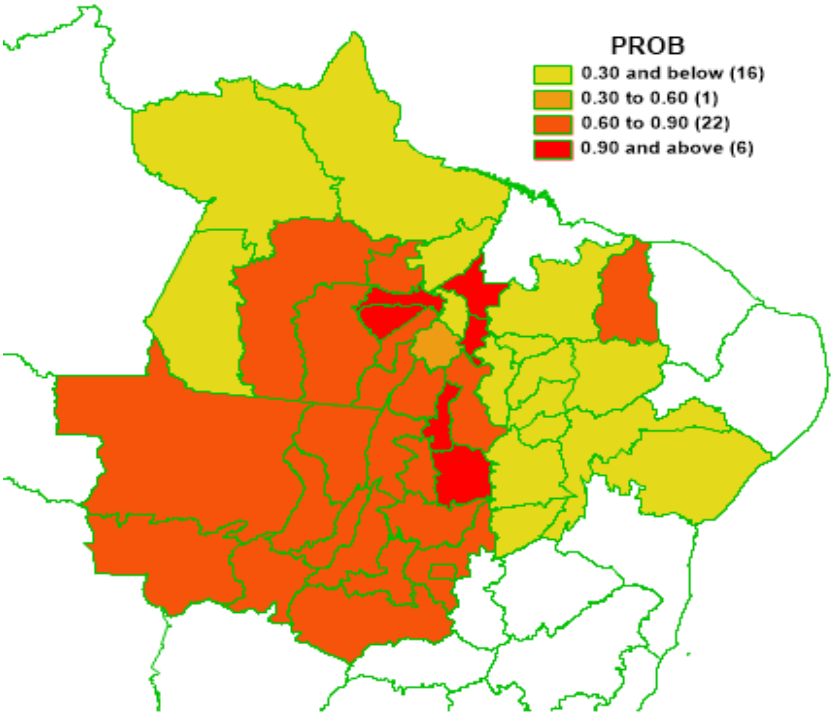
No que se segue, apresentam-se os resultados da aplicação do modelo de escolha modal inicialmente para o caso da soja em grão. De acordo com a discussão das seções 5.1 e 2, há basicamente dois padrões de escolha para o transporte interno, no Brasil, até o porto. O primeiro padrão seria do grande embarcador (e.g., *trading*) que já fez investimento em instalação portuária para atender uma região de originação de grão. Assim, de uma instalação de armazenagem numa dada origem, sua escolha é que arranjo uni ou multimodal escolher para que a carga chegue a um dado porto. Ou seja, qual a probabilidade de escolha de cada arranjo logístico **i**, dado o par de origem e destino e o conjunto de escolha de arranjos possíveis.

A Figura 5.4.1 apresenta os resultados para as probabilidades de escolha do modal ferroviário, dado que o porto é Itaqui. Ou seja, tem-se um modelo de escolha binomial entre os modais rodoviário e ferroviário, a partir de cada centroide para o porto de Itaqui. Assim, nesse caso o que muda para cada origem são os custos relativos entre as duas alternativas. Essas probabilidades foram estimadas usando os custos logísticos totais calculados conforme indicado na seção 3. Os parâmetros tomam como base a moeda nacional em junho de 2014, e a demanda anual de um produtor/embarcador típico, e o lote padrão como a capacidade de carga de uma composição/veículo típicos de cada modal. A Figura 5.4.2 apresenta os resultados em detalhe para o Tocantins.

Os resultados definem a área de influência das estradas de ferro Carajás e Norte-Sul na configuração da rede multimodal de 2014. Como se observa, a alternativa ferroviária é preferível o quão mais longe se está de Itaqui, desde que ao se afastar da ferrovia se permaneça dentro de um cone traçado a partir dos terminais de embarque ferroviário. Por exemplo, Mateiros ($prob._{ferro}$ = 0,71) se situa dentro do cone de preferência ferroviária a partir do terminal de Porto Nacional. Já para Barreiras ($prob._{ferro}$ = 0,17), mais a leste, a alternativa rodoviária é mais atraente. O centroide de Lizarda se situa no limite entre essas escolhas ($prob._{ferro}$ = 0,49).

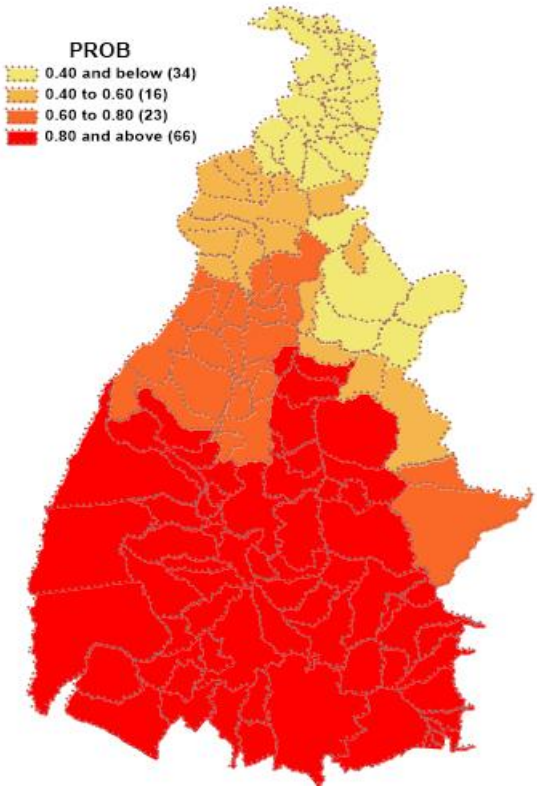
Já para centroides mais próximos de Itaqui, a atratividade da ferrovia se reduz rapidamente conforme se afasta do terminal de embarque. Assim, dos centroides situados no Maranhão a ferrovia só é atraente em Imperatriz e Porto Franco. Pela mesma razão, a atratividade ferroviária é reduzida em municípios localizados na microrregião do Bico do Papagaio, no Tocantins. Ao sul dessa região, já em Araguaína, a ferrovia já esboça alguma concorrência efetiva com o modal rodoviário ($prob._{ferro}$ = 0,43).

Figura 5.4.1- Probabilidades de escolha do modal ferroviário para o porto de Itaqui



Fonte: Elaboração própria. TO Logistica\Dados\Escolha Modal\2014.

Figura 5.4.2- Probabilidades de escolha de ferroviária para Itaqui no Tocantins



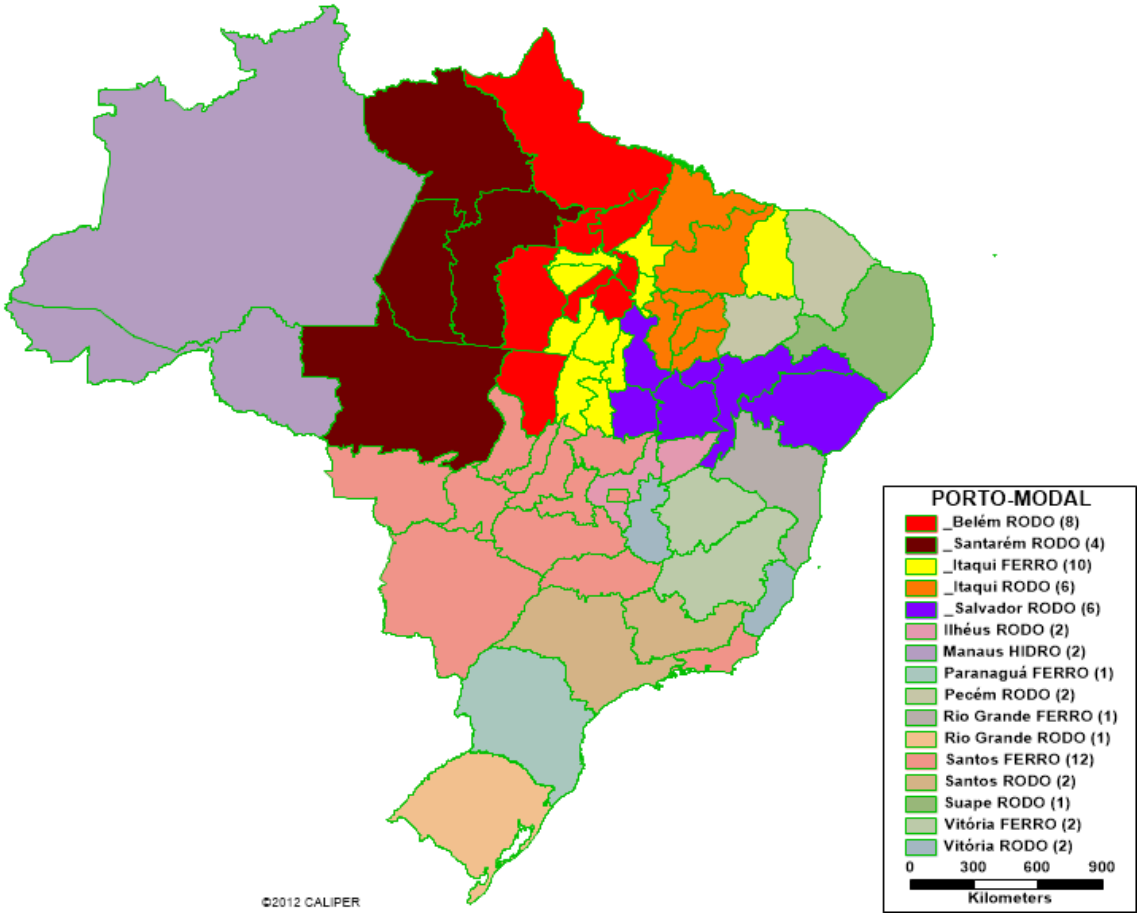
Fonte: Elaboração própria. TO Logistica\Dados\Escolha Modal\2014.

O segundo padrão de escolha é mais identificado com o produtor independente ou uma cooperativa, de uma dada localidade, que têm possibilidade de escolher o porto de destino, além do arranjo logístico de transporte até lá. Ou seja, qual é a probabilidade de escolha de porto e arranjo uni ou multimodal, dada a localidade de origem. Essa escolha também poderia ser identificada com a de um grande embarcador que ainda não tivesse se comprometido com investimento em um porto de destino/embarque do seu produto.

As probabilidades de escolha estimadas para esse caso empregam os mesmos custos usados no primeiro padrão, variando apenas o conjunto de escolha e, consequentemente, a forma de cálculo das probabilidades. O conjunto de escolha, que anteriormente se resumia à escolha modal, dado um porto, agora se amplia para todas as combinações de portos e alternativas modais que se oferecem em cada caso. Ou seja, cada combinação porto-alternativa modal constitui uma opção dentro do conjunto de escolha.

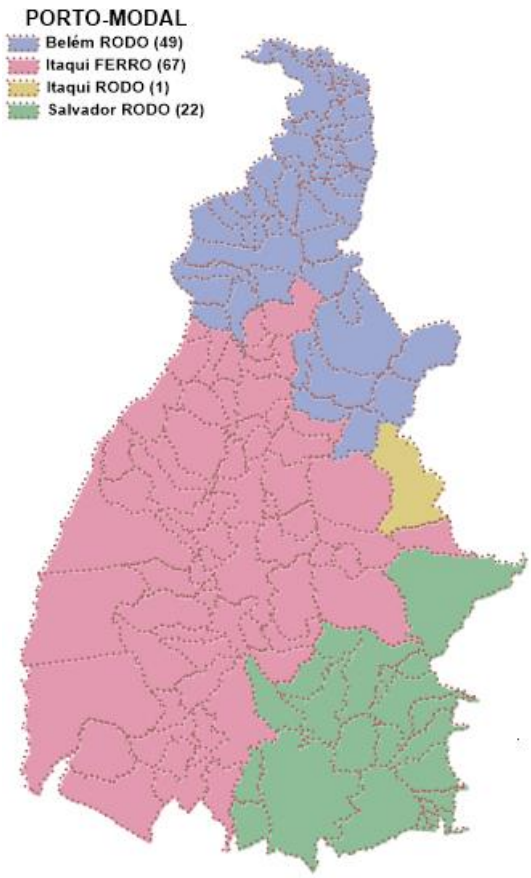
Os resultados, nessa configuração, definem áreas de influência dos portos na configuração da rede multimodal de 2014. Assim, Itaqui sofre a concorrência de Belém/Barcarena a oeste, bem como de Pecém, Suape, Salvador e Ilhéus a nordeste e leste, conforme mostra a Figura 5.4.3. Ao sul, Santos e Santarém disputam a hinterlândia do centro-oeste do país. A Figura 5.4.4 mostra os resultados em detalhe para o Tocantins.

Figura 5.4.3- Escolha de porto e modal de acesso por zona de tráfego - 2014



Fonte: Elaboração própria. TO Logistica\Dados\Escolha Modal\2014.

Figura 5.4.4- Escolha de porto e modal de acesso no Tocantins - 2014



Fonte: Elaboração própria.

6. Matrizes de Fluxos de Carga Projetadas por Modal

6.1- Cenários de Infraestrutura em 2020

As alterações na rede de 2020 em relação à rede de 2014 (denominada “Rede 14”) estão discriminadas abaixo.

Modal rodoviário federal

As alterações consistiram basicamente da concessão, à iniciativa privada, da exploração de trechos rodoviários federais existentes. Foram admitidas melhorias nas condições de tráfego dos trechos a serem assumidos pelas concessionárias. Esse fato teve repercussão nos custos de operação nos trechos concedidos, os quais foram reduzidos para o horizonte de 2020 em relação à situação atual. Essas melhorias abrangem basicamente o estado do pavimento, ampliações e sinalização.

Os segmentos rodoviários que passariam a ser pedagiados até 2020 foram apresentados na Tabela 4.1.1- Próximos leilões de concessão rodoviária no âmbito do PIL, constante do Relatório 08. São os seguintes:

BR476/153/282/480 – No Paraná e Santa Catarina;

BR 364/365 – Em Minas Gerais em Goiás, entre o entroncamento com a BR060, em Jataí, até o entroncamento com a MG-749, no contorno oeste de Uberlândia;

BR364/060 – Em Mato Grosso e Goiás, desde Rondonópolis até o entroncamento com a BR-060, em Jataí, e daí até as proximidades de Goiânia;

BR-163 – Em Mato Grosso e Pará, compreendendo o trecho desde as proximidades de SINOP até Mirituba;

BR-362 – Em Rondônia e Mato Grosso, entre as proximidades de Porto Velho e o as entroncamento com a BR-174, em Comodoro.

Desses trechos apenas o primeiro não tem relevância para a rede de simulação de 2020. Os demais receberam postos de pedágio ativos para aquele ano.

Modal rodoviário estadual no Tocantins:

Para o Tocantins foram inseridas na rede atual diversas melhorias, conforme já detalhado no item 4.4 do Relatório 08. Essas melhorias foram as seguintes:

a) Pavimentação da TO-010 no trecho entre o entroncamento com a TO-404, próximo a Araguatins, e a TO-201 (Buriti);

b) Restauração e manutenção de diversos trechos rodoviários, atividade objeto do Programa CREMA-TO. Os trechos são os seguintes:

- Ligação transversal do estado entre os municípios de Babaçulândia, Filadélfia e Barra do Ouro, no leste, e Porto Lemos no oeste, passando por Araguaína. Envolvidos neste projeto trechos das rodovias estaduais 222, 164, 424, 010 e 130;

- Diversos trechos com ligações de municípios com a BR-226 no Bico do Papagaio e também entre Tocantinópolis e Aguiarnópolis e entre Luzinópolis e Darcinópolis. As rodovias estaduais envolvidas são: 201, 010, 407, 403, 126, 404, 134 e 126;

- Ligação transversal entre Natividade e Araguaçu incluindo trechos das rodovias estaduais 280 e 373;

- Ligação entre Natividade e Arraias envolvendo a TO-050.

c) Duplicação de trechos rodoviários selecionados, a saber:

- Entre Palmas e Aliança do Tocantins passando por Porto Nacional e Brejinho do Nazaré. Envolve trechos das rodovias TO-050 e TO-070;

- Entre Palmas e Miranorte, passando por Lajeado e Miracema do Tocantins. Envolve trechos das rodovias estaduais 010 e 445;

- Entre Palmas e Taquarassú, pela TO-030;

- Entre Palmas e Aparecida do Rio Negro, na TO-020;

- Entre Araguaína e Novo Horizonte, ligando esta à BR-153 pela TO-222.

d) Pontes cruzando o Rio Tocantins em Porto Nacional e ligando Tupiratins a Itapiratins.

e) Pavimentação do acesso a diversos municípios, a saber:

- Itacajá – rodovia TO-239;

- Lizarda – rodovias 245, 110 e 030;

- São Felix do Tocantins – TO-030;

- Mateiros – TO-030 e TO-110;

- Taipas – TO-387;

- Chapada de Areia – rodovias estaduais 444 e 447;

- Rio Sono – TO-010 e TO-245.

f) Pavimentação da ligação entre Lagoa do Tocantins e São Felix do Tocantins, pela TO-452 e TO-030.

Modal ferroviário – No âmbito do PIL foram os seguintes os trechos acrescentados à rede 2020:

- Ferrovia Norte Sul – Extensão para o sul a partir de Porto Nacional até Estrela do Oeste, em São Paulo, passando por Anápolis, em Goiás;
- FIOL – Trecho entre Ilhéus e Barreiras, na Bahia, passando por Caetité e Santa Maria da Vitória;
- Ferrovia TransNordestina, desde o porto de Suape, próximo a Recife, PE, e Eliseu Martins, no Piauí.

Modal hidroviário e portos – Conforme apresentado na Tabela 4.3.2 do Relatório 08 são os seguintes os portos fluviais e marítimos que têm melhorias previstas até 2020:

- Barcarena, Santarém e Mirituba no Pará, para granel sólido;
- Itaqui, no Maranhão, para contêineres;
- Praia Norte, em Tocantins, para carga geral;
- Santana, no Amapá, para granel sólido.

6.2- Fluxos para o Cenário 2020

Os fluxos para o cenário 2020 constantes das matrizes projetadas, conforme a descrição da seção 4, passam agora pela etapa de escolha modal. Inicialmente são

tratados os fluxos de combustíveis do tipo A (diesel A e gasolina A) que, por suas características logísticas e de mercado, têm suas distribuições e escolha modal mais próximas de um sistema otimizado de distribuição. Dessa forma, opta-se por uma etapa única combinada de distribuição e escolha modal, através da solução de um problema de transporte por programação linear, usando o recurso do TransCAD *Routing & Logistics/The Transportation Problem*. Os procedimentos para o uso desse recurso estão descritos no Guia de Referências, e buscam basicamente satisfazer, com custo total mínimo, uma configuração de demanda distribuída espacialmente, através de uma dada estrutura de oferta e de uma matriz de custo de transporte entre cada par de origem e destino.

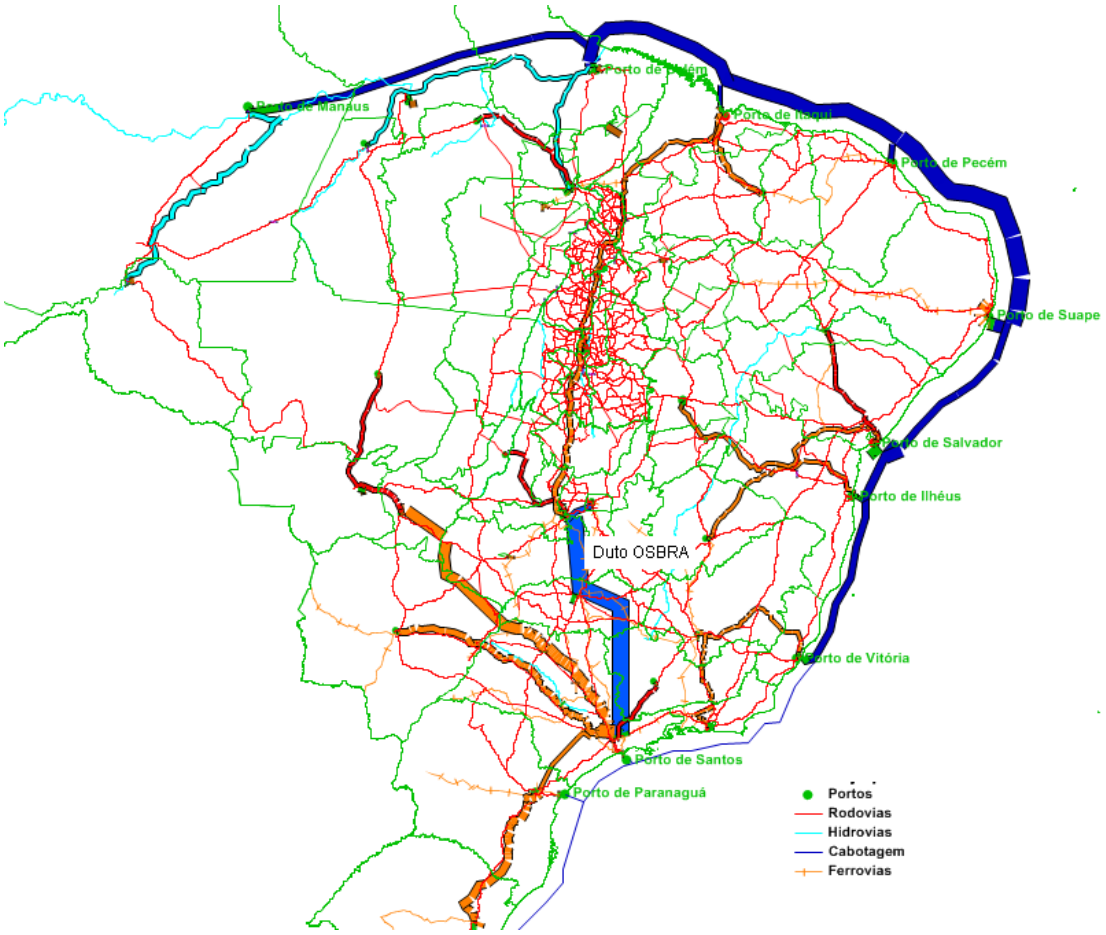
Dado que se projeta uma mudança significativa na estrutura de oferta de serviços de transporte entre 2014 e 2020, em função da entrada em operação das ferrovias Norte-Sul, trecho central, e Oeste-Leste, até Barreiras, ocorre uma mudança igualmente significativa nos resultados. Ademais, o aumento significativo da oferta de diesel A na refinaria Abreu e Lima (Rnest/PE), estimado em seis milhões de metros cúbicos por ano, também influi consideravelmente na distribuição de fluxos pela cabotagem, a partir do porto de Suape. Com isso, também há uma redução de importação de diesel A. Outro aspecto relevante é o fluxo ferroviário de diesel da refinaria de Paulínea/SP para Rondonópolis/MT, não observado em 2014, e a partir desse centroide para o abastecimento do estado. O déficit de diesel A na região Amazônica é atendido por cabotagem para os centros de Manaus, Belém e Santarém, e distribuído por hidrovia para Porto Velho e Itaituba.

O abastecimento da base de Porto Nacional continua se dando tanto pelo norte quanto pelo sul e, em ambos os casos, pela Ferrovia Norte-Sul. A proporção entre os dois fluxos permanece aproximadamente igual, com maior volume ainda no sentido Anápolis – Porto Nacional. Contribui para isso o pequeno aumento observado na demanda agregada de combustível no país, em particular na região sudeste, entre 2014 e 2020, adicionada à oferta adicional da Rnest, mantendo disponível o excedente da refinaria de Paulínea para o abastecimento do Centro-Oeste, via o poliduto OSBRA (Paulínea, Ribeirão Preto, Uberaba, Uberlândia, Senador Canedo, Anápolis, Brasília). A posição de Porto Nacional, em termos de custo de distribuição, torna essa localização favorável para abastecimento pelo dois sentidos – norte ou sul. Pelo sul, a Petrobras tem o benefício de utilização do duto do seu sistema, remunerando o custo fixo desse investimento. Pelo norte, tem a flexibilidade do porto de importação (Itaqui) de menor custo para fluxos provenientes do Golfo do México ou Rotterdam.

A Figura 6.2.1 mostra a distribuição de fluxos de diesel A comentada acima. Observe-se que a escala dos fluxos assinalados nos links da rede não é linear, penalizando os fluxos de maior volume, de forma a ressaltar os volumes menores. (Rede única\Matrizes\Matrizes Rodoviárias\Matrizes PA 2020 alocadas por PL\Comb A)

Em seguida, tomam-se os fluxos de soja em grão para aplicar a mesma etapa única combinada de distribuição e escolha modal, através da solução de um problema de transporte por programação linear. Observe-se que, nesse caso, as demandas de soja nos portos de exportação já estão definidas conforme os volumes estabelecidos nas projeções detalhadas na seção 4.1. Ou seja, não há liberdade para escolha de porto, mas sim a definição do arranjo uni ou multimodal de menor custo para atender àquela demanda, a partir da estrutura de oferta projetada.

Figura 6.2.1- Distribuição de fluxos de diesel A - 2020



Fonte: Elaboração própria. Escala acentua intencionalmente os fluxos menores.

A Figura 6.2.2 mostra a distribuição de fluxos de soja para essa configuração de escolha. Conforme indicado pelos volumes de exportação por porto da Tabela 4.1.2, há um considerável incremento das exportações pelos terminais do Arco Norte, notadamente Manaus (Itacoatiara), Santarém, Belém (Barcarena) e São Luiz. Observe-se ainda a participação inicial de Suape e Ilhéus. No caso deste último, embora já se defina a ferrovia como operacional, o mesmo não acontece para o novo porto de exportação. Assim, os volumes ainda estão limitados pela capacidade operacional do terminal antigo (provavelmente exigindo operação de transbordo para acesso a esse terminal). (C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes PA 2020 alocadas por PL\Soja)

No Sudeste, são destaques os portos de Santos e Vitória (Tubarão/Praia Mole), sendo que este último drena a oferta de Goiás e do sul do Tocantins pelas linhas das ferrovias Centro-Atlântica e Vitória a Minas. Por esse motivo, é reduzido o volume no trecho central da FNS, entre Palmas e Guaraí. No sentido norte, os fluxos ganham volume a partir de Guaraí, principalmente com as contribuições das cargas provenientes de Confresa/MT e Santana do Araguaia/PA, carregando nos terminais de Guaraí e de Palmeirante. Há um fluxo relevante do sudeste do Tocantins para a região de Barreiras, bem como da região central para o abastecimento da unidade da Granol, em Porto Nacional. Observe-se também a concorrência da hidrovia do Tocantins, ganhando destaque a partir de Marabá/PA, para exportação por Barcarena. A Figura 6.2.3 amplia os resultados para dar destaque aos fluxos mais relevantes para o PELT.

Figura 6.2.2- Distribuição de fluxos de soja - 2020

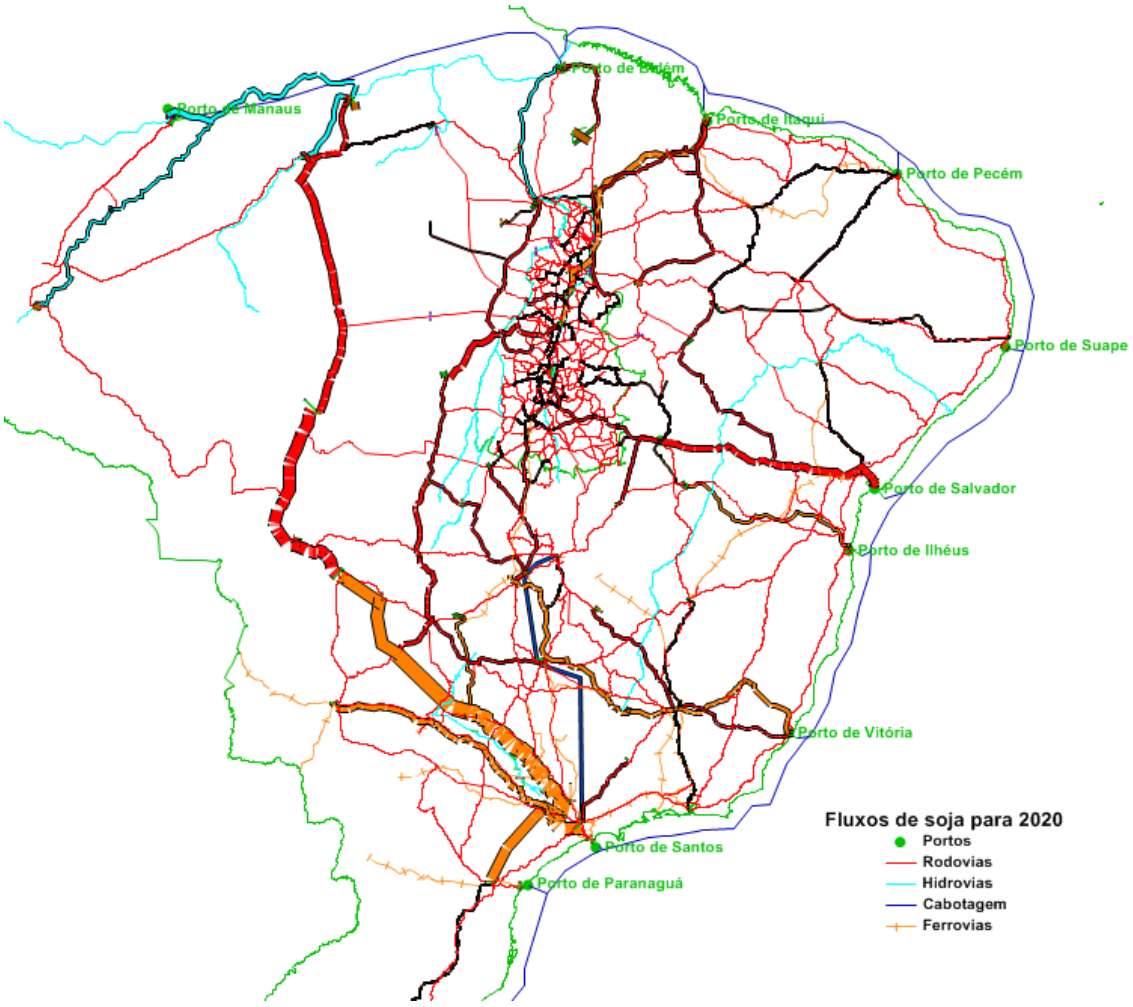
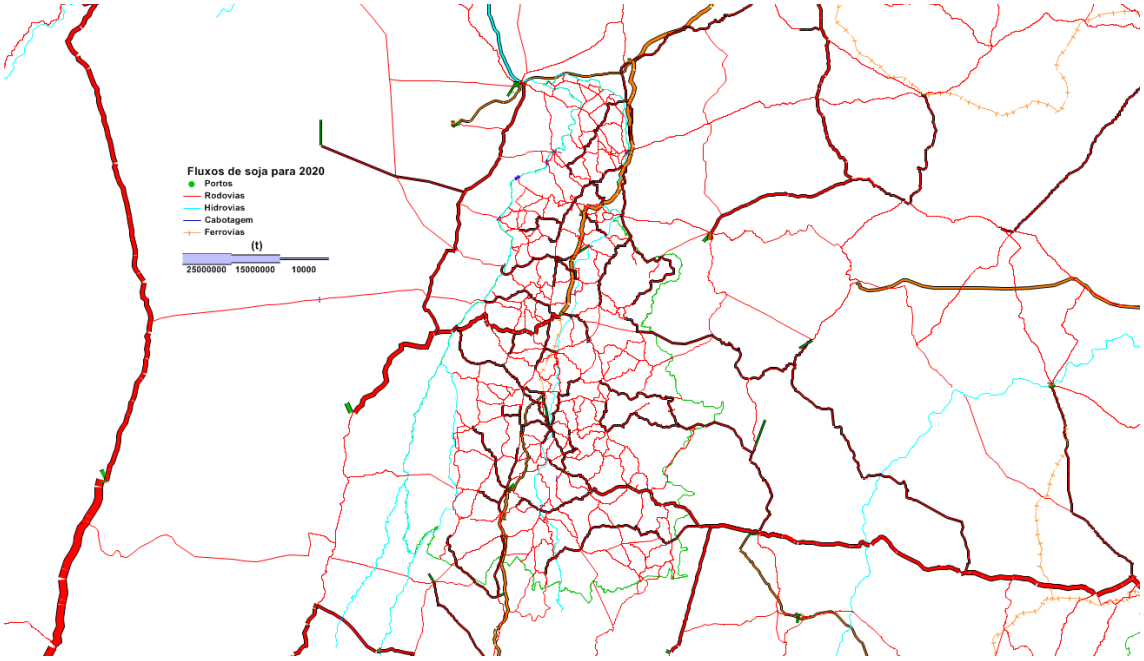


Figura 6.2.3- Destaque da distribuição de fluxos de soja - 2020



O próximo cenário retoma a questão da escolha do porto de destino, agora com a nova configuração de infraestrutura de 2020. Nesse caso, a questão é qual é a probabilidade de escolha de porto e arranjo uni ou multimodal, dada a localidade de origem, e sem as limitações de capacidade que definiram as demandas nos portos de exportação do cenário anterior. As probabilidades de escolha modal calculadas para a rede 2020 podem ser tomadas como as participações potenciais de mercado dos respectivos modais e portos.

Note-se que, em função do amplo crescimento projetado para a malha ferroviária, há uma alteração significativa nas probabilidades de escolha modal. Na malha rodoviária, há a incorporação das novas concessões e as melhorias viárias decorrentes desses arranjos, conforme descrito na seção 6.1.

A Figura 6.2.4 mostra os resultados para o segundo padrão de escolha, que permite a possibilidade de escolher o porto de destino, além do arranjo logístico de transporte até lá. Ou seja, a probabilidade de escolha de porto e arranjo uni ou multimodal, dada a localidade de origem. Os resultados, que definem áreas de influência dos portos na configuração da rede multimodal de 2020, mostram que Itaqui sofre a concorrência de Belém/Barcarena para fluxos com origem nas microrregiões do nordeste de Mato Grosso e sudeste do Pará, assim como nas microrregiões do Bico do Papagaio e Araguaína, no Tocantins. Já a Ferrovia Norte-Sul é competitiva em toda a região centro-oeste do Tocantins, até as zonas de tráfego de São Miguel do Araguaia e Porangatu em Goiás (ampliação da área de influência nessas duas zonas em relação à situação de 2014, por conta da operação do tramo central da FNS). A Figura 6.2.5 mostra os resultados em detalhe para o Tocantins.

A Ferrovia Oeste-Leste capta as cargas de Barreiras e Santa Maria da Vitória/BA, e também na zona de Posse/GO (que, geograficamente, envolve o Distrito Federal), mas a opção rodoviária para Salvador continua competitiva para fluxos da região do oeste do Tocantins e das regiões central e norte da Bahia.

A opção ferroviária por Santos continua competitiva para as origens do sul do Mato Grosso e de Goiás, Brasília e da região do triângulo mineiro. Santarém divide com Santos e Belém (em menor proporção) as cargas com origem em Mato Grosso. Já os fluxos de Rondônia e Acre seguem pelo rio Madeira para embarque em Manaus/Itaquatiara.

Vitória/Tubarão é competitiva por ferrovia apenas nas zonas de Belo Horizonte e Montes Claros (marginalmente, em relação a Salvador, por ferrovia); e por rodovias para fluxos do próprio estado do Espírito Santo e na zona de Paracatu/MG.

(TO Logistica\Dados\Escolha Modal\2020)

Figura 6.2.4- Escolha de porto e modal de acesso para fluxos de exportação de soja por zona de tráfego - 2020

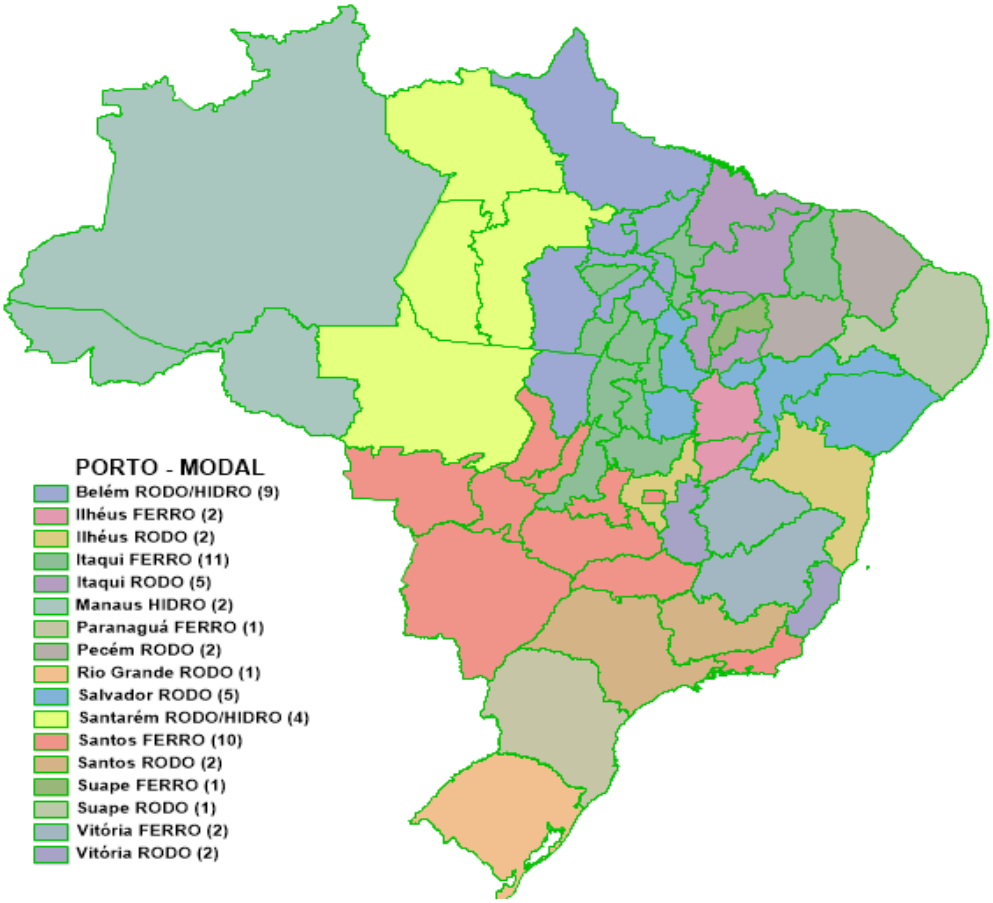
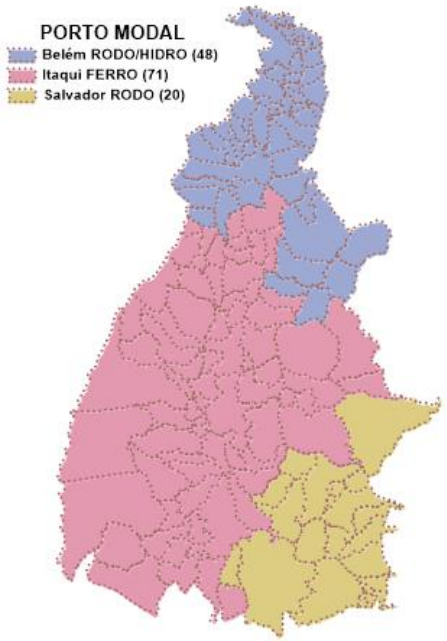
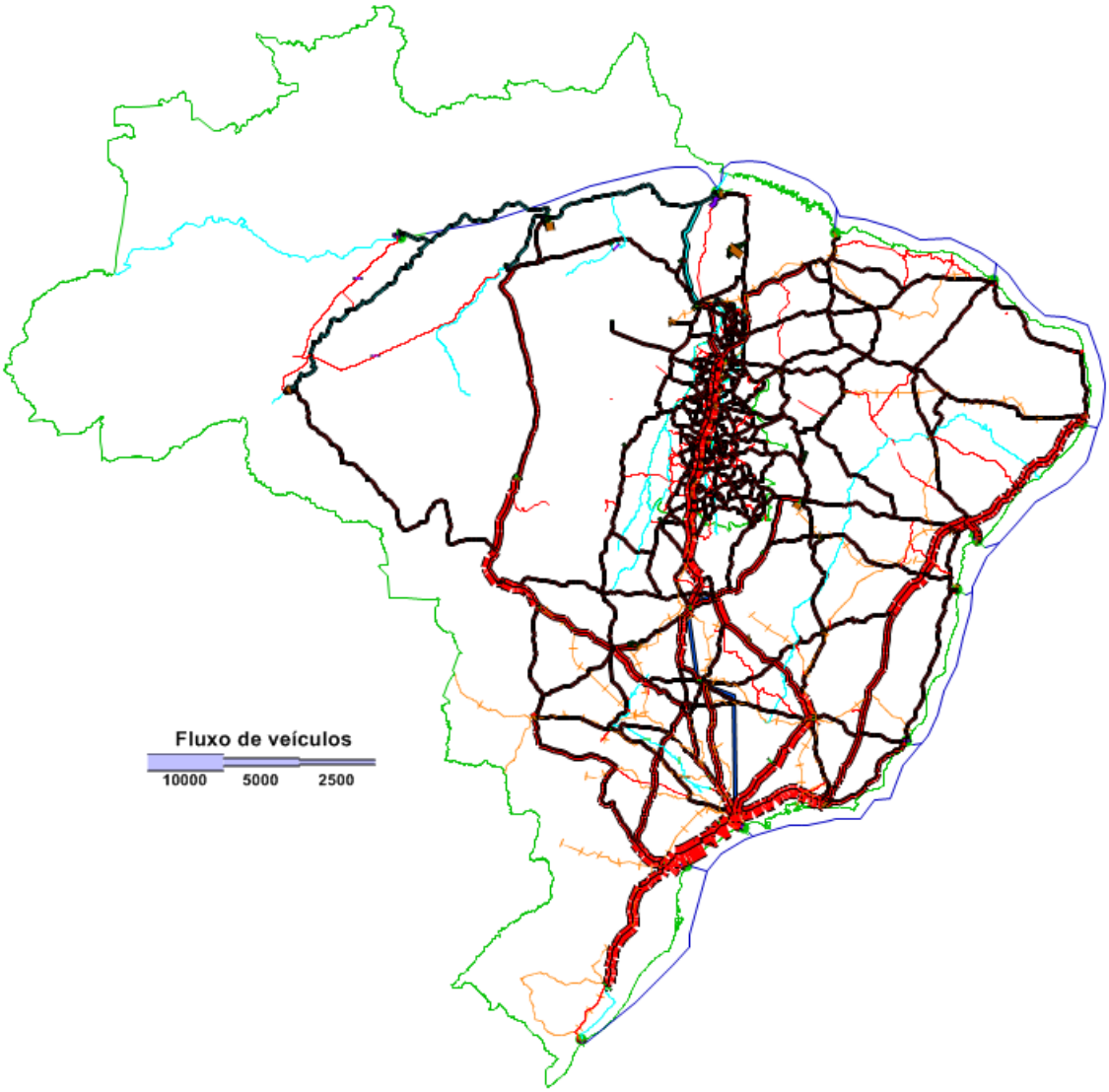


Figura 6.2.5- Escolha de porto e modal de acesso para fluxos de exportação de soja por município no Tocantins - 2020



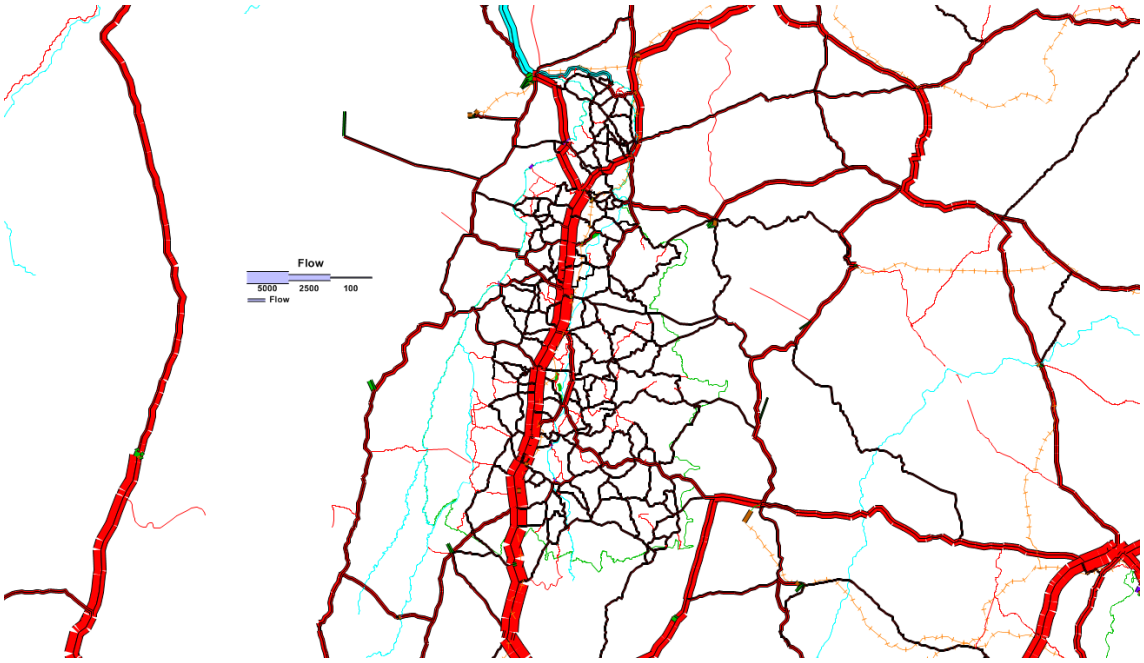
O procedimento desenvolvido para os fluxos de soja são estendidos ainda para o caso de milho e etanol anidro, para as quais o componente de distribuição modal é relevante. Assim, consolidam-se as projeções de fluxos dessas mercadorias (diesel e gasolina A, soja, milho e etanol anidro) para os modais ferroviário, dutoviário, cabotagem e navegação interior, permitindo a obtenção de vetores de produção e atração dos fluxos rodoviários entre as 193 zonas do PELT. O procedimento para obtenção desses vetores segue o já descrito na seção 2.1 e no Guia de Referências. As Figuras 6.2.6 e 7 permitem a visualização desses fluxos na rede multimodal de simulação. O Guia de Referências relaciona os arquivos que contêm os dados dos fluxos projetados para os cenários do horizonte de trabalho.

Figura 6.2.6- Alocação dos fluxos rodoviários para o cenário 2020



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6.2.7- Alocação dos fluxos rodoviários para o cenário 2020 no Tocantins



Fonte: Elaboração própria.

6.3- Fluxos para o Cenário 2025 e 2030

Os cenários para os anos de 2025 e 2030 foram trabalhados, inicialmente, seguindo o mesmo procedimento adotado para 2020. Assim, devem ser tomados como referências básicas para os volumes de mercadorias a serem transportadas nesses horizontes. Na configuração básica, mantém-se também a configuração da infraestrutura adotada para 2020, tendo em vista que essa configuração já é significativamente ousada em termos de operacionalização de projetos.

Em termos metodológicos, sugere-se que a análise de novas configurações de infraestrutura seja feita de forma específica, associada aos cenários de fluxos de 2020 a 2030, em termos de projetos específicos. Assim, pode-se determinar de forma clara o impacto de cada uma das configurações em termos de custos e, principalmente, de redistribuição da configuração intermodal dos fluxos. Isso porque, à medida que os novos projetos se somam à rede projetada para 2020, o principal efeito esperado é exatamente de redirecionamento dos fluxos sobre a malha multimodal.

A seção 7 identifica os principais investimentos a serem analisados na sequência deste plano logístico.

7. Montagem das Principais Hipóteses de Investimentos

O Estado do Tocantins deverá ao longo dos próximos anos usufruir da entrada em operação de um conjunto significativo de investimentos em infraestrutura logística. A entrada em operação efetiva do trecho central da Ferrovia Norte-Sul – FNS, em fins de 2015, deve ser seguida pela sua extensão até o entroncamento com a malha paulista de bitola larga, em Estrela D'Oeste/SP, permitindo a ligação ferroviária entre Itaqui e Santos. Essa configuração já está incorporada ao cenário de infraestrutura do PELT de 2020 e será objeto de análise detalhada no Relatório 10, Avaliações e Impactos.

A análise do impacto em termos de atratividade do modo ferroviário com a incorporação do trecho central da FNS, na seção 6, demonstrou a extensão da sua área de influência até as zonas de tráfego de São Miguel do Araguaia e Porangatu, em Goiás. Ao norte, a microrregião de Conceição do Araguaia também tem a FNS como sua via preferencial de escoamento, através das TO-335 e 336, para carregamento nos terminais de Guaraí ou Palmeirante.

Nessa microrregião, mais ao sul, o município de Santana do Araguaia/PA poderia se beneficiar da ligação por Caseara, pela TO-080, atingindo o terminal de Porto Nacional, mas as condições precárias das estradas no trecho paraense limitam essa conexão, como também as condições da BR-158 no sul do Pará e norte do Mato Grosso.

Nesse sentido, os resultados corroboram a tese do significativo impacto esperado pelo incremento da conectividade com o sul do Pará e o norte do Mato Grosso. Nesse projeto, estariam consideradas a pavimentação da BR-158 de Alô Brasil/MT e Porto Alegre do Norte/MT. Na direção transversal, a conectividade seria dada principalmente pela implantação da TO-500/BR-242, entre Formoso do Araguaia/TO até Posto da Mata/MT, na BR-158, assim como a pavimentação do trecho entre Santana do Araguaia e as margens do rio Araguaia, na altura de Caseara/TO. Esse projeto, esquematizado na Figura 7.1, será objeto da criação de uma rede específica (*network*), no TransCAD, para sua avaliação, bem como de suas implicações para os fluxos sobre a rede estadual tocantinense.

O terceiro grande projeto a ser avaliado é a entrada em operação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL. Serão aproximadamente 1.500 quilômetros de Figueirópolis, no Tocantins, até Ilhéus, no litoral baiano. A construção da ferrovia visa a atender, principalmente, a produção de grãos do Oeste da Bahia e a exploração de minério de ferro, típica da região de Caetité, na área central do estado. A FIOL foi subdividida em trechos, conhecidos como lotes de construção. Os lotes 1 a 4, de Ilhéus a Caetité, começaram a ser construídos em 2011. Três anos depois, teve início a construção dos lotes 5 a 7, de Caetité a São Desiderio. O restante da ferrovia está em fase de planejamento.

Figura 7.1- Projeto de integração no Brasil central

Fonte: DNIT, mapas 2015. Elaboração própria.

Cumpre notar que a recente queda significativa do preço do minério de ferro reduziu a atratividade desse projeto, uma vez que a justificativa para o trecho inicial seria justamente a exploração das jazidas minerais de Caetité. Ademais, as severas restrições fiscais do governo federal, atualmente, devem contribuir para atenuar o ritmo das obras. A parte portuária tem sua equação de financiamento ainda por ser definida pelos eventuais parceiros privados interessados. Dessa forma, a inclusão da ligação até Barreiras/BA dessa ferrovia na rede de simulação de 2020 é um voto ousado de confiança na capacidade de superação desses obstáculos. Uma vez em operação, essa ligação de baixo custo até Ilhéus pode representar uma alternativa adicional para os fluxos de exportação de produtos da região sudeste do Tocantins, bem como do suprimento de combustíveis e fertilizantes no sentido leste-oeste. Isso representaria uma modificação substantiva nos fluxos de carga dessa região em relação à configuração atual.

O quarto projeto que se destaca é o da navegação do rio Tocantins, inicialmente através da conexão intermodal representada pelo Porto de Praia Norte. As simulações preliminares para 2020, com a presença dessa possibilidade, revelam que vários fluxos oriundos do nordeste do Tocantins e do sudeste do Maranhão poderiam usufruir dessa facilidade para a distribuição de grãos (milho) e granéis líquidos (etanol) para a

região amazônica. São também reais as vantagens de custo para fluxos que demanda os terminais de Barcarena, seja na exportação (grãos) como na importação (fertilizantes e clinquer).

Conforme já detalhado no Relatório 04, o principal projeto para o Porto de Praia Norte é o empreendimento conjunto dos Estados do Amazonas e Tocantins visando impulsionar o comércio entre os dois estados, através das operações realizadas por estabelecimentos industriais localizados na Zona Franca de Manaus por meio de armazém geral localizado no Município de Praia Norte. Assim, os dois Estados acordaram em implantar polo de distribuição de produtos industrializados na Zona Franca de Manaus em armazém geral localizado em Praia Norte. As mercadorias industrializadas produzidas na Zona Franca de Manaus poderão ser remetidas para depósito no armazém geral localizado em Praia Norte – TO, e destinados à comercialização em qualquer ponto do território nacional ou à exportação para o exterior, com suspensão do ICMS por 180 dias. Esse projeto deverá ser objeto de uma rede específica (*network*), no TransCAD, para sua avaliação de sua competitividade em relação aos projetos semelhantes já existentes, bem como de potenciais concorrentes (Santarém).

Referências do Capítulo VIII

Baumol, W. J. and H. D. Vinod. "An Inventory-Theoretic Model of Freight Transport Demand," Management Science, vol. 16, 1970, 413-421.

Brown, D. G. "Freight Service Quality and Carrier Economics," Journal of the Transportation Research Forum, vol. 30, no. 1, 1989, 141-152. Errata: no. 2, 558-561.

Brown, D. G. "Freight Service Quality Cost Economics and a Hypothetical Railroad Example," Transportation Research Record 1341--Railroad Issues, Transportation Research Board, Washington, D.C., 1992, 39-52.

Combes, F. e L.A. Tavasszy. Inventory theory, mode choice and *network* structure in freight transport. European Journal of Transport and Infrastructure Research. Volume 16, Issue 1, online as of January 4th, 2016.

Das, C. "Choice of Transport Service: An Inventory Theoretic Approach," The Logistics and Transportation Review, vol. 10, no. 2, 1974, 181-187.

Langley, C. J. "The Inclusion of Transportation Costs in Inventory Models: Some Considerations," Journal of Business Logistics, vol. 2, no. 1, 1981, 106-125.

Liberatore, M. J. "A Model of Freight Transport Selection," Transportation Journal, vol. 18, no. 4, 1979, 92-100.

Sheffi, Y., Eskandari, B. and Koutsopoulos, H.N. (1988), "Transportation mode choice based on total logistics costs", Journal of Business Logistics, Vol. 9 No. 2, pp. 137-54.

Tyworth, J. "The Inventory Theoretic Approach in Transportation Selection Models: A Critical Review," Logistics and Transportation Review 27, no. 4 (1991): 299-318.

Capítulo IX

Avaliações e Impactos do PELT

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é utilizar os modelos desenvolvidos nas etapas anteriores deste trabalho para avaliar as estratégias integradas de transporte e logística, no âmbito do Estado do Tocantins e também dos demais recortes regionais relevantes. Para tanto, são apresentados e discutidos critérios e indicadores voltados para a mensuração do desempenho dessas estratégias, considerando o ponto de vista da sustentabilidade, incluindo, notadamente, a análise de custos e benefícios das estratégias propostas, distribuição destes entre grupos e regiões, e externalidades. Nessa avaliação estratégica, a rede multimodal de simulação é o recurso central de mensuração de variáveis a ser utilizado, propiciando unidades de medição, e os critérios de quantificação e aferição de importância relativa. Sempre que justificado, procede-se a análises de sensibilidade dos principais pressupostos adotados.

Como resultado da análise, são apontadas as vantagens, custos e riscos das estratégias de desenvolvimento logísticos para o Estado, incorporando também o contexto regional e ressaltando as possibilidades de o Estado ocupar de forma cada vez mais plena a função de polo regional.

Cumpre notar que as estratégias aqui avaliadas impactam muitos agentes da sociedade – cada um com uma perspectiva diferente de avaliação de seus impactos. Nesse sentido, salienta-se que a perspectiva aqui adotada é de uma avaliação social, ou seja, leva em consideração os impactos em todos os agentes afetados. A pergunta fundamental da avaliação de projetos é então determinar quando uma determinada ação pública é desejável do ponto de vista social. Trata-se, portanto, de um instrumento de coordenação social dos interesses de grupos específicos, geralmente conflitantes, visando produzir um resultado que seja ao mesmo tempo eficiente e justo.

A primeira estratégia avaliada é a da operação efetiva do trecho central da Ferrovia Norte-Sul – FNS, seguida pela sua extensão até o entroncamento com a malha paulista de bitola larga, em Estrela D'Oeste/SP, permitindo a ligação ferroviária entre Itaqui e Santos. Trata-se do maior eixo ferroviário do país que cruza toda a extensão longitudinal do Estado e pode oferecer um amplo leque de oportunidades de desenvolvimento logístico.

A segunda estratégia avaliadada concerne o incremento da conectividade com o sul do Pará e o norte do Mato Grosso. A baixa acessibilidade entre essas regiões e as demandas identificadas em entrevistas de agentes do setor apontam no sentido da possibilidade de amplos benefícios nessa proposta.

Em seguida, discute-se a estratégia de desenvolimento da navegação do rio Tocantins, inicialmente representada pela da conexão intermodal em implantação no EcoPorto de Praia Norte. Embora a motivação inicial seja a implantação nesse porto de um Entreposto da Zona Franca de Manaus, amplia-se a discussão para o potencial de fluxos através do rio, a partir da derrocagem do Pedral do Lourenço, viabilizando a plena utilização dessa alternativa logística, não só para a distribuição de manufaturados como também para granéis.

Contempla-se também o desenvolvimento conceitual uma estratégia rodoviária para o Estado, concebida a partir de uma visão de longo prazo para a consolidação de uma malha sustentável e adequada às suas necessidades. Analisam-se, inicialmente, os desdobramento de possíveis planos de investimento para os próximos anos, a posição estratégica do Estado na distribuição de fluxos no espaço geográfico brasileiro.

Por fim, trata-se da avaliação dos possíveis impactos da operação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL. Esta atua em eixo transversal ao da FNS, cortando o sul do Estado até a costa atlântica em Ilhéus/BA. Sua atuação pode trazer tanto concorrência como complementaridade à FNS, sendo fundamental o entendimento das suas potencialidades logísticas para o Tocantins.

2. Critérios e Indicadores para Avaliação das Estratégias Logísticas

A metodologia de avaliação e a escolha de indicadores são fatores fundamentais para a avaliação adequada de estratégias de investimento. A abordagem recomendada para esta avaliação parte de especificação de um conjunto objetivos gerais que servem de guias para o seu detalhamento em termos de indicadores mais específicos. Estes devem ser obtidos, idealmente, a partir dos modelos de simulação – no caso, a rede multimodal desenvolvida – e trabalhados em combinação com outros dados relevantes.

O PELT, por sua vez, se desenvolve em nível estratégico, com horizonte até 2030, e a estrutura de avaliação está voltada para o desempenho global de estratégias e não de projetos isolados. Estes devem ser avaliados em detalhe na época da implantação específica de cada projeto. As estratégias aqui contempladas abrangem não só projetos de investimento, mas também instrumentos de gestão e políticas de preços, de forma integrada. Assim, por exemplo, a implantação da Ferrovia Norte Sul pode ser acompanhada de políticas de concessão rodoviária, regulamentação da circulação de caminhões na área urbana, e incentivos a investimentos em plataformas de transbordo multimodal. Esses componente podem ser avaliados de forma integrada, ou por componente, de modo a analisar seus impactos específicos.

A prática de avaliação indica três objetivos gerais a que se atrelam os indicadores: o social;o econômico e o ambiental. O primeiro abrange a questão da equidade, principalmente no que concerne à distribuição dos benefícios e custos das estratégias entre os vários segmentos da sociedade. Via de regra, identificam-se os grupos sociais mais relevantes atingidos, bem como a distribuição entre as regiões desses grupos, e seus benefícios e custos. Busca-se assim determinar se há alguma assimetria relevante nessas distribuições e, em caso positivo, se algum mecanismo de compensação pode e deve remediar essa assimetria.

O segundo objetivo geral foca a questão econômica, enfatizando a mensuração dos benefícios e custos da estratégia em avaliação. Pergunta-se assim se as alternativas avaliadas proporcionam benefícios suficientes para justificar custos de investimento necessários e operação decorrentes. Dessa forma, elencam-se as alternativas segundo seus benefícos líquidos para a sociedade, considerando inclusive a alternativa base de nada fazer. Dessa análise também se extraem elementos para a viabilidade financeira da estratégia e um eventual modelo de implantação.

Um ponto fundamental para a mensuração dos custos e benefícios de um projeto é a especificação dos insumos e produtos esperados, e o atrelamento de cada um desses a um preço. Por projeto entende-se qualquer esquema, ou parte, que possa ser analisado e avaliado adequadamente como uma unidade independente. Dependendo das características do projeto e seu ambiente, a análise deve empregar preços de mercado ou sombra. Isso porque, do ponto de vista do governo, a avaliação dos custos e benefícios de um projeto ou esquema deve ser feita usando preços ajustados para refletir o valor para a sociedade dos insumos e produtos do projeto. Sempre que há distorções no sistema de preços, estes devem ser ajustados para preços que reflitam seu verdadeiro custo social, denominados preços-sombra.

Há, entretanto, muitos insumos ou produtos de projetos que não têm um preço de mercado, e seus respectivos valores podem ser de difícil estimativa por causa de externalidades ou indivisibilidades, por exemplo. Essa dificuldade de mensuração pode justificar a aplicação de metodologias de avaliação do tipo multicritério (MCA). O Banco Mundial, com sua ampla experiência na avaliação de projetos de transporte, disponibiliza uma reflexão sobre a aplicabilidade de MCA, também chamada de técnicas de avaliação de *Cost Effectiveness, Weighted Cost Effectiveness* ou *Multi Criteria Analysis* (World Bank, 2005). A questão chave que a avaliação econômica de projetos endereça é se um investimento ou uma política é desejável de um ponto de vista geral social. Em transportes, via de regra, essa questão é respondida em termos do valor social líquido do projeto, ou seja, da diferença entre benefícios e custos sociais, medidos em unidades monetárias. Nesse sentido, a análise de custos e benefícios é um método preferível de avaliação econômica porque se dispõe de um amplo conjunto de técnicas de mensuração dos principais impactos de projetos e políticas de transporte; impactos esses que muitas vezes são de natureza predominantemente econômica. Já a MCA tem sido usada amplamente na avaliação de projetos em setores sociais. Com o crescente foco nos impactos sociais dos projetos de transporte, e suas justificativas a partir dessa visão ampliada, o uso da MCA tem se ampliado nesse setor (WB, 2005).

Não há dúvida que a avaliação de políticas e projetos em transportes deve ser realizada a partir de uma perspectiva ampla de seus possíveis impactos em termos de variáveis do próprio sistema de transporte, como também variáveis econômicas e sociais. As primeiras incluem custos de investimento e operacionais de veículos, tempo de trânsito, segurança, acessibilidade, etc. Os impactos econômicos e sociais incluem desenvolvimento econômico e social, emprego, aspectos estéticos, meio ambiente, valorização imobiliária, etc., bem como sua a distribuição desses efeitos sobre os diversos grupos da sociedade. É importante, em cada caso analisado, determinar quando a avaliação é relevante e necessária, bem como a forma de mensuração possível, incluindo a possibilidade de transformação em unidades monetárias, de forma a facilitar a conversão em unidades únicas de medida.

O primeiro ponto a observar nessa reflexão é a natureza quantitativa dos indicadores selecionados e o rigor na sua seleção. O segundo ponto, talvez mais importante, é que a estratégia maior NÃO é definida no âmbito do setor de logística e transporte, mas sim no bojo de uma consideração hierarquicamente maior, englobando vários setores que podem contribuir para o objetivo maior. Ou seja, não cabe ao setor de transporte (ou a seus decisores, ou técnicos) estabelecer metas de redução de pobreza (ou ambientais, por exemplo) e persegui-las. Isso porque pode ser muito mais eficiente, em termos de custo, fazê-lo através de investimentos ou políticas de outro setor. Cabe, sim, buscar o melhor uso para as aplicações de recursos destinadas ao setor, a partir de estratégias e políticas hierarquicamente superiores.

Dentro do objetivo geral ambiental, cabe observar que o interesse de avaliar os custos sociais e as externalidades do transporte, em geral, vem crescendo de forma significativa, nas últimas décadas, atendendo ao reclame da sociedade por políticas mais eficazes de controle dos efeitos negativos associados ao transporte, em particular o rodoviário, e sua distribuição na sociedade. Com efeito, diversos programas de redução de acidentes, congestionamento e poluição do ar vêm sendo implementados no Brasil e no mundo, tais como a regulamentação direta das emissões de veículos produzidos, as vistorias anuais dos veículos em operação - havendo interesse de se avaliar a evolução dos indicadores desses custos, especialmente em resposta a esses programas de controle. Avanços nesse domínio propiciariam ainda responder, ao menos parcialmente, a possibilidade do uso de políticas alternativas de preço, investimento e regulação, visando à redução dos impactos externos do transporte. No caso do Tocantins, destaca-se ainda impactos dos investimentos, tais como a interferências com recursos hídricos e ecossistemas sensíveis ou protegidos, e travessias em unidades de conservação.

Por outro lado, ainda são relevantes os impactos no Estado do aumento da acessibilidade e da redução do custo de transporte em áreas mais remotas. Desde os primeiros registros conhecidos da história da humanidade, o desenvolvimento dos meios de transporte tem sido um dos principais propulsores do crescimento econômico. No Estado, acredita-se que esse fenômeno se encontra ainda em plena atuação, em linha com os já mensurados efeitos dos custos logísticos e de transporte sobre o desenvolvimento regional e setorial brasileiro (Castro, 1999, 2001, 2002 e 2003). Nesse sentido, é notável o papel da política de transporte como propulsor da ocupação territorial e de expansão da produção e da produtividade setorial.

A proposta de metodologia para a mensuração do desempenho de projetos e estratégias do PELT tem como foco seus impactos primários e diretos nos usuários, sob forma de viagens, tempos em trânsito, custos operacionais; complementado por custos de investimentos, manutenção da infraestrutura e externalidades. Considerações sobre efeitos mais generalizados sobre a economia e a sociedade podem se fazer necessários em caso particulares de projetos de maior porte ou políticas de grande alcance. A Figura 2.1 resume os objetivos gerais da avaliação e os principais indicadores selecionados.

O processo de avaliação inclui, de forma geral, as seguintes etapas.

Etapa 1: Identificação do projeto/estratégia. Definição conceitual do projeto a ser analisado, incluindo modo de transporte; escala; tipo de projeto/estratégia; objetivo. Varredura de várias possíveis opções e seleção de alternativas.

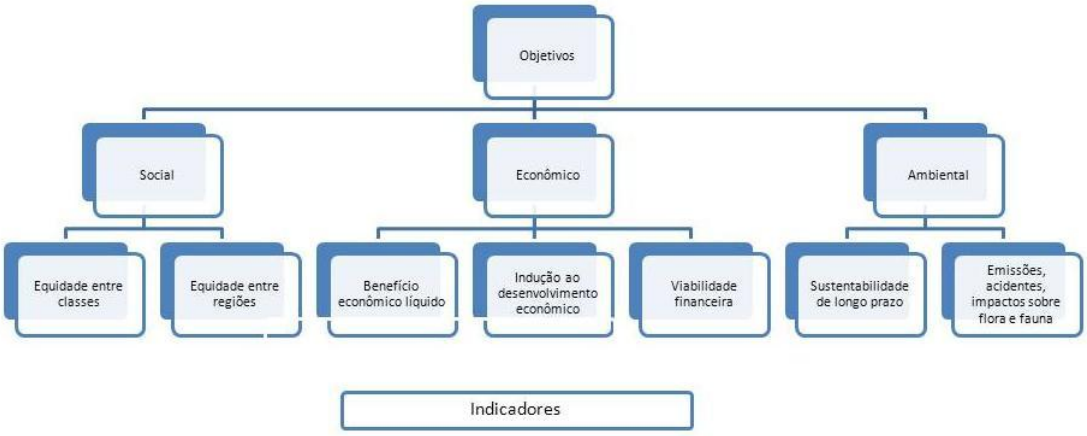
Etapa 2: Identificação do caso base e detalhamento das alternativas selecionadas na etapa 1. Caracterização da situação atual e de sua continuidade. Proposta de análise através da rede multimodal de simulação.

Etapa 3: Seleção dos impactos relevantes a considerar e suas medidas. Delimitação da área geográfica para estudo e do horizonte da análise. Mensuração de benefícios, custos e seus desdobramentos, incluindo: benefícios para os usuários; impactos para os ofertadores de serviços (infraestrutura) e para o governo (investimentos); indicações sobre os impactos ambientais e outras externalidades.

Os dados básicos necessários para a análise são resultados produzidos pela rede multimodal de simulação, adaptada à cada alternativa específica a ser analisada. Para tanto, são estimadas matrizes de custos logísticos, viagens (origem e destino), distribuição por tipo de usuário, modo e veículo, e suas projeções para o horizonte do

projeto. Nos casos relevantes são feitas estimativas de investimentos e considerações sobre os impactos ambientais.

Figura 2.1- Objetivos da avaliação e principais indicadores selecionados



3. Ligação Ferroviária Itaqui – Santos

3.1- Identificação da Estratégia

Trata-se da operação efetiva do trecho central da Ferrovia Norte-Sul – FNS, entre Porto Nacional/TO e Anápolis/GO, seguida de sua extensão até o entroncamento com a malha paulista de bitola larga, em Estrela D'Oeste/SP, permitindos assim, a ligação ferroviária entre Itaqui e Santos. Para o Tocantins, representa a sua ligação ferroviária com dois grandes portos nacionais, além da conexão com a região Sudeste, de onde provém e se destina uma parcela significativa do seu comércio interestadual.

O pleno funcionamento da FNS deve ocasionar mudanças relevantes nos fluxos de transporte no Estado, nas demandas sobre a malha rodoviária estadual, além de propiciar um forte impulso na prestação de serviçoes logísticos por agentes privados nas plataformas logísticas ao longo da FNS. O objetivo dessa análise é avaliar os impactos prováveis da operação da FNS, bem como identificar formas de atuação do Estado no sentido de adequar suas políticas a essas mudanças.

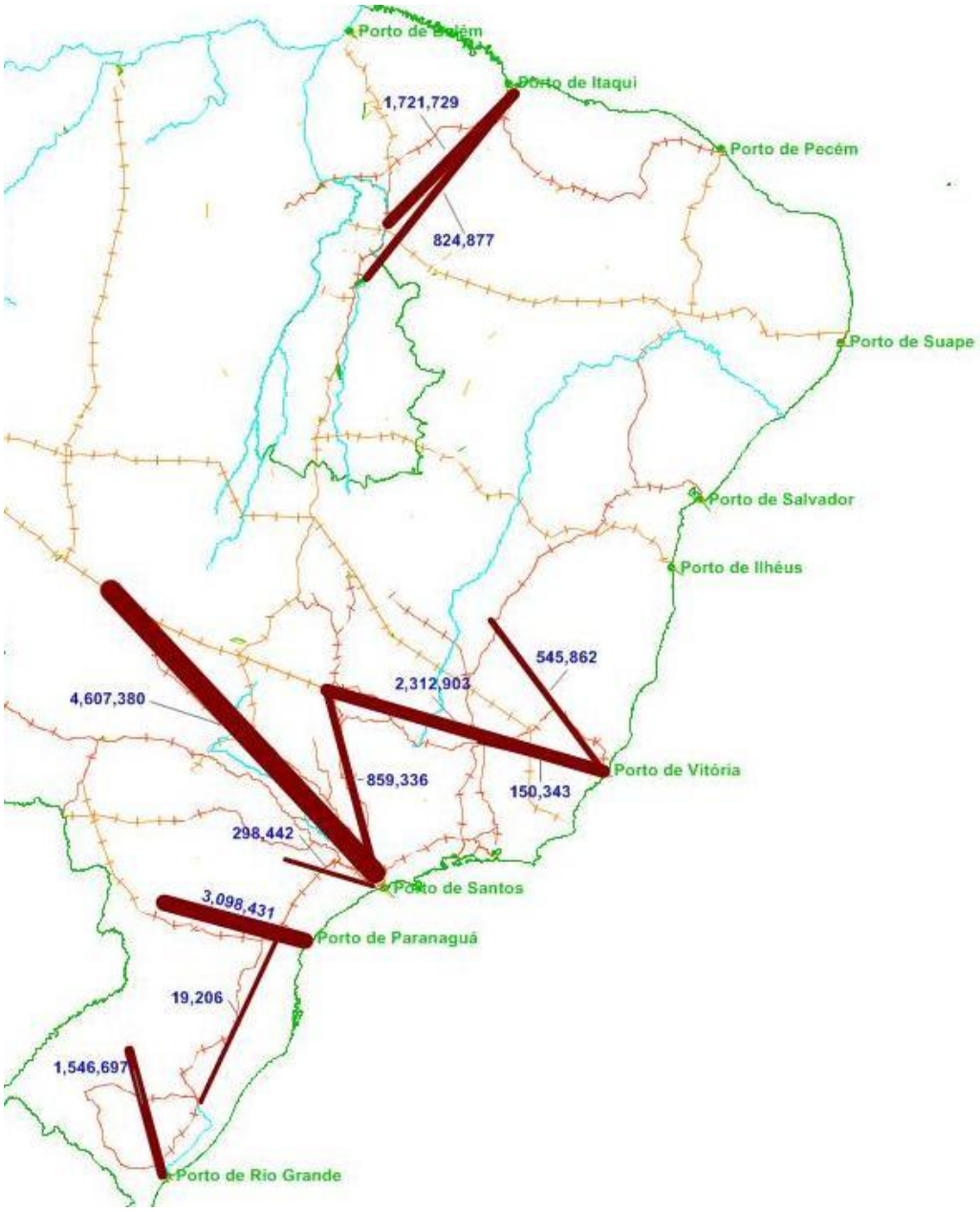
Conforme já assinalado no Relatório 09, o impacto da FNS deve ser mais significativo nas cadeias de grãos, notadamente nos fluxos de soja, farelo e milho para o porto de Itaqui, como também no abastecimento de diesel A e gasolina A da do terminal dutoviário de Senador Canedo e Anápolis/GO, para Porto Nacional e, eventualmente, outras bases de mistura e distribuição de combustíveis. A medio prazo, outras cadeias logísticas, tais como as da carne, arroz ou álcool, podem desenvolver e implantar projetos logísticos para usufruir dessa alternativa logística.

3.2- Avaliação da Estratégia Logística para Grãos

Soja, milho, açúcar e farelo de soja são as principais cargas ferroviárias no país, excluído o caso particular do minério de ferro. Essas cargas se caracterizam por serem fluxos predominantemente de exportação. Assim, embora exista um custo de coleta e concentração em terminais de embarque ferroviários, no ponto de destino não há esse custo adicional, o que pelo menos em parte atenua o custo logístico total da opção intermodal.

Dois outros fatores determinam a competitividade ferroviária: volume de transporte (escala); e distância de transporte. As Figuras 3.2.1 e 2 mostram o perfil dos fluxos ferroviários de soja e milho em 2014, visando destacar esses dois fatores (o açúcar é predominantemente uma carga intraestadual de exportação do estado de São Paulo). Em ambos os casos, os fluxos de exportação de Mato Grosso para Santos, pela Ferronorte (ALLMN), mostram a potencial sinergia desses dois fatores, combinando o maior volume e a distância de transporte mais extensa.

Figura 3.2.1- Fluxos ferroviários de soja em 2014 – Linhas de desejo



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Matrizes Ferroviarias\Matrizes ferroviarias MTX\Mapas linhas de desejo ferro.

Em termos de *market-share*, a Ferronorte transportou 4,6 milhões de toneladas dos 7,2 milhões exportados por Mato Grosso por Santos, ou seja, 64%. Para as cargas de Mato Grosso, a Ferronorte se revelou o grande diferencial de competitividade de Santos em relação a Paranaguá, conforme mostra a evolução das exportações por esses portos, na Tabela 3.2.1. No total exportado pelo Mato Grosso, no entanto, a

participação da ferrovia cai a praticamente a metade desse percentual, tendo em vista a ampla rede de alternativas logísticas que o estado dispõe, a partir de opções rodoviárias ou intermodais com a hidrovia.

Já os casos do Paraná e Rio Grande do Sul, mostram a importância da distância na equação da competitividade ferroviária, com *market-shares* de 48% e 20%, respectivamente. No caso do Rio Grande do Sul, essa participação é, em parte, decorrência da disposição geográfica da malha ferroviária do estado, que penaliza em a distância ferroviária o percurso entre as regiões produtoras e o porto de Rio Grande. Esse fator, no entanto, parece não afetar tanto a competitividade da área portuária de Vitória (Tubarão/Praia Mole), em função da flexibilidade de precificação da ferrovia, uma vez que uma parte significativa de seus custos são fixos e, no caso, amortizados pelo grande volume de minério de ferro transportado (EFVM).

Figura 3.2.2- Fluxos ferroviários de milho em 2014 – Linhas de desejo

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Matrizes Ferroviarias\Matrizes ferroviarias MTX\Mapas linhas de desejo ferro.

Esses exemplos remetem à questão estratégica desta seção, no tocante à competitividade da FNS no contexto do Estado do Tocantins e do seu entorno, ante da variedade de opções logísticas já existentes e que podem se tornar operacionais até 2020. O exemplo da Ferronorte é particularmente relevante para orientar essa reflexão, no sentido de que as características de distância de transporte e, eventualmente, volume de carga potencial se assemelham.

De modo a trazer elementos concretos para essa avaliação, coloca-se a questão de qual seria a configuração ótima de arranjos logísticos em 2020, sem restrição de capacidade nos portos de exportação, bem como nos modais de transporte. O cenário de infraestrutura adotado é o apresentado no Relatório 08, Cenários Relevantes para o PELT.

Essa questão da competitividade da FNS em 2020 é respondida através do procedimento *The Transportation Problem* do TransCAD que produz a matriz de fluxos de custo mínimo global para o problema de distribuição entre dois conjuntos de pontos de oferta e de demanda de um produto, com quantidades definidas para cada elemento e uma matriz de custo logístico de transporte entre cada par de oferta e demanda. A referência completa de procedimentos e fontes usadas nas simulações é detalhada no Guia de Referências.

Em 2020, a produção de soja é projetada em 120,2 milhões de toneladas, sendo 42,8 milhões destinados ao esmagamento e 77,4 milhões à exportação, sendo 54,2 para países da Ásia, incluindo a China, aqui representados pelo porto de Hong Kong. Os destaques dessa simulação são os seguintes.

- Os portos do Arco Norte são dominantes no abastecimento a Rotterdam pela maior proximidade e menor custo, consequentemente, assim como pela disponibilidade de oferta nos estados que demandam esses portos.

- A pavimentação da BR-163 associada à capacidade portuária não restritiva dos portos do Arco Norte tornam as opções de embarque em Santarém, Manaus/Itacoatiara ou Belém/Barcarena como as de menor custo para os fluxos da região centro-norte de Mato Grosso. A escolha efetiva de um desses portos depende fundamentalmente de condições já existentes de investimentos e da atratividade da operação via comboio fluvial para os portos de Itacoatiara e Barcarena, a partir de Miritituba. Cumpre ressaltar que Barcarena (Santana/AP e Outeiros/PA, futuramente também) é o porto que, eventualmente, poderá oferecer condições de calado e navegabilidade mais favoráveis para navios de maior capacidade. Isso favorece Barcarena em termos de competitividade.

- O fluxos no sentido norte para sul do centroide de Sinop para Cuiabá são destinados ao esmagamento neste último centroide. A opção pelos portos do norte reduz significativamente a competitividade da Ferronorte (ALLMN) para fluxos ao norte de Rondonópolis (1,75 Mt). No entanto, essa ferrovia tem seu fluxo aumentado em relação a 2014 em razão da expansão da oferta da região sudeste de Mato Grosso (5,89 Mt).

Tabela 3.2.1- Exportações de soja por estado de origem e porto

UF	Porto	2015	2014	2010	2008	2005	2000
Rondônia	MANAUS - PORTO - AM	498.765	475.740	124.744	130.952	103.124	0
	SANTAREM - PA	263.864	132.870	232.315	181.412	77.758	0
	MANAUS - PORTO - AM	19.890	22.771	1.150	12.691	9.505	0
Pará	BARCARENA - PA	476.557	385.787	64	15	0	0
	SANTAREM - PA	149.067	133.865	73.008	65.009	38.334	0
	SAO LUIS - PORTO - MA	201.184	123.287	94.852	64.637	39.541	0
Amapá	BARCARENA - PA	17.831	5.735	0	0	0	0
Tocantins	BARCARENA - PA	22.855	50.295	0	0	0	0
	SAO LUIS - PORTO - MA	1.272.949	868.077	654.640	545.283	589.965	20.451
	SALVADOR - PORTO - BA	200.599	295.655	8.030	6.600	0	0
	VITORIA - PORTO - ES	41.322	22.943	14.452	0	0	0
	SANTOS - SP	32.731	6.253	0	0	0	0
Maranhão	BARCARENA - PA	32.137	42.862	0	0	0	0
	SAO LUIS - PORTO - MA	1.746.234	1.376.462	1.040.762	920.901	896.838	476.470
	SALVADOR - PORTO - BA	2.411	57.445	0	0	0	0
Piauí	SAO LUIS - PORTO - MA	679.430	224.561	119.043	131.342	32.999	29.175
	SALVADOR - PORTO - BA	50.143	124.541	0	0	0	0
Bahia	SAO LUIS - PORTO - MA	25.912	11.980	53.152	2.509	27.790	0
	ARACAJU - PORTO - SE	153.116	0	0	0	0	0
	SALVADOR - PORTO - BA	2.420.682	1.499.674	1.224.190	697.237	4.918	291
	VITORIA - PORTO - ES	5.043	66.965	218.143	207.919	552.021	0
Minas Gerais	VITORIA - PORTO - ES	921.100	732.595	406.352	223.271	572.149	127.578
	SANTOS - SP	970.236	664.803	272.783	148.218	723.745	242.265
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	45.185	5.170	0	0	0	0
São Paulo	SAO LUIS - PORTO - MA	42.226	0	0	0	0	0
	SANTOS - SP	2.502.511	2.035.452	824.278	795.228	539.948	685.933
	PORTO DE PARANAGUA - PR	107.699	64.607	4.954	15.248	69.763	123.431
	IMBITUBA - SC	6.614	24.070	0	0	0	0
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	88.608	12.382	0	3.069	0	29
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	18.100	83	0	2	0	0
Paraná	SANTOS - SP	59.020	22.749	17.249	12.103	1.371	172.577
	PORTO DE PARANAGUA - PR	5.744.024	4.813.246	4.277.794	3.175.461	3.322.762	3.357.699
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	1.682.369	1.467.256	1.983.994	1.207.638	682.092	43.636
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	293.603	207.587	0	0	0	0
Santa Catarina	PORTO DE PARANAGUA - PR	525.598	64.587	103.085	67.216	51.622	1
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	883.492	1.559.038	272.160	355.228	78.567	20
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	100.129	5.761	0	0	0	0
Rio Grande do Sul	PORTO DE PARANAGUA - PR	3.308	10.302	9.622	83.647	1.600	3.000
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	35.695	54.212	110.163	81.000	0	0
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	10.613.659	7.624.932	4.564.551	3.352.164	437.632	1.406.300
Mato Grosso	MANAUS - PORTO - AM	1.133.061	912.594	1.151.816	1.297.135	1.278.219	905.066
	BARCARENA - PA	1.615.255	624.814	0	0	0	0
	SANTAREM - PA	614.308	615.190	504.316	842.196	615.818	0
	SAO LUIS - PORTO - MA	1.027.032	505.792	100.764	93.982	89.485	0
	ARACAJU - PORTO - SE	28.728	0	0	0	0	0
	SALVADOR - PORTO - BA	2.628	33.398	0	0	0	0
	VITORIA - PORTO - ES	1.680.145	1.394.114	867.589	1.030.161	354.804	3.017
	SANTOS - SP	6.526.780	7.217.424	5.102.433	4.187.210	3.782.951	937.893
	PORTO DE PARANAGUA - PR	884.723	1.529.644	614.690	562.806	1.112.418	726.116
	IMBITUBA - SC	245.485	377.263	0	0	0	0
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	614.438	758.867	316.493	561.325	1.715.213	145.150
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	213.095	285.174	0	0	26.506	4.560
Goiás	SALVADOR - PORTO - BA	10.294	0	0	0	0	0
	VITORIA - PORTO - ES	1.072.526	875.461	840.127	914.555	1.315.683	506.522
	SANTOS - SP	1.850.568	2.223.464	1.346.464	1.382.918	1.534.930	253.796
	PORTO DE PARANAGUA - PR	175.168	139.093	19.926	14.423	216.004	122.785
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	106.909	77.112	0	0	0	42.954
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	10.017	0	0	0	0	0
Distrito Federal	VITORIA - PORTO - ES	48.942	56.386	32.493	38.132	39.480	0
	SANTOS - SP	176.486	118.990	750	710	22.970	0
	PORTO DE PARANAGUA - PR	1.649	1.985	0	0	0	0
Mato Grosso do Sul	SANTOS - SP	1.049.887	516.757	696.322	642.769	589.299	78.452
	PORTO DE PARANAGUA - PR	1.127.575	930.958	305.856	285.161	319.262	5.357
	SAO FRANCISCO DO SUL - SC	1.206.463	979.381	363.368	67.781	8.000	0
	PORTO DE RIO GRANDE - RS	72.753	9.642	0	0	0	0

Fonte básica: SECEX/Aliceweb; elaboração própria. TO Logistica\Balancos OD\Soja farelo óleo\ exp uf e porto 2014 15

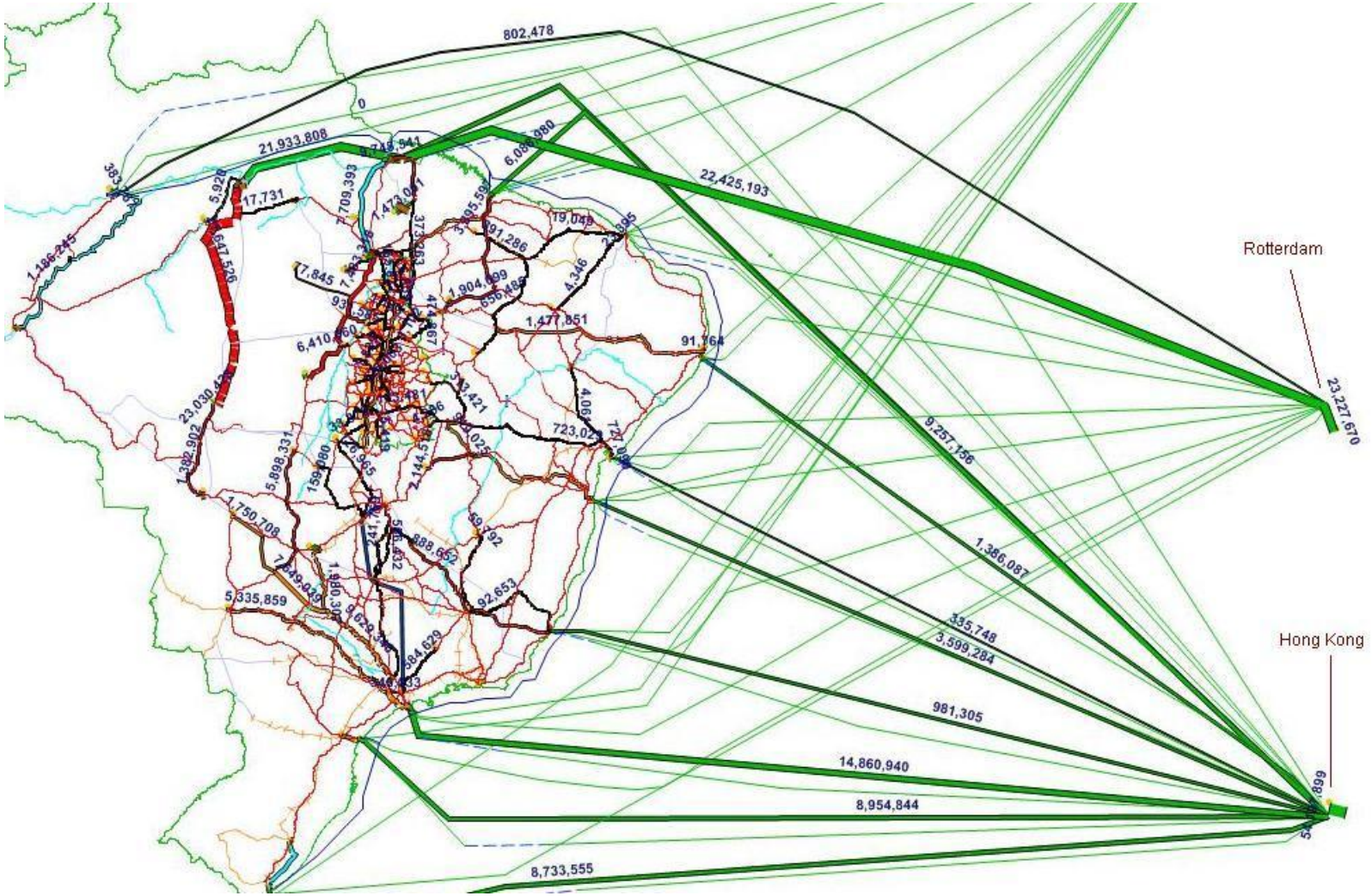
- A simulação projeta um fluxo ferroviário significativo de Mato Grosso do Sul para Santos (5,33 Mt). Em 2014, esses fluxos seguiram totalmente por rodovia para os portos de Santos (1 Mt), Paranaguá (1,1 Mt) e São Francisco do Sul (1,2 Mt), conforme a Tabela 3.2.1, demonstrando que a simples existência da ferrovia e de volume de carga expressivo não garante a ocorrência de fluxo ferroviário.

- Os volumes de exportação dos portos de Paranaguá e Rio Grande ficam limitados a oferta regional, descontadas as demandas locais para esmagamento.

A Figura 3.2.3 apresenta os resultados obtidos para a configuração de fluxos de soja interzonais, incluídas as três zonas de destino final no exterior. Ou seja, nessa simulação, a demanda final não é colocada nos portos de embarque no Brasil, como de vezes anteriores, mas sim nos portos do exterior selecionados para representar os principais blocos de países com que o Brasil mantém relações comerciais.

(\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020)

Figura 3.2.3- Fluxos de soja em 2020, sem restrição e otimizados



- Os fluxos ferroviários para Vitória são reduzidos drasticamente. Isso porque o modelo de simulação supõe um custo unitário de transporte ferroviário uniforme. Esse custo, entretanto, não é competitivo tendo em vista a maior distância ferroviária de Vitória, comparada à do modal rodoviário, que ainda mantém um volume mais relevante (0,888 Mt). A implicação disso é que a concessionaria ferroviária nesse caso (EFVM) deve cobrar um valor unitário menor para ser competitiva – e provavelmente o fará. Não obstante, a competitividade de Vitória se reduz ante a oferta do Arco Norte e de Ilhéus.

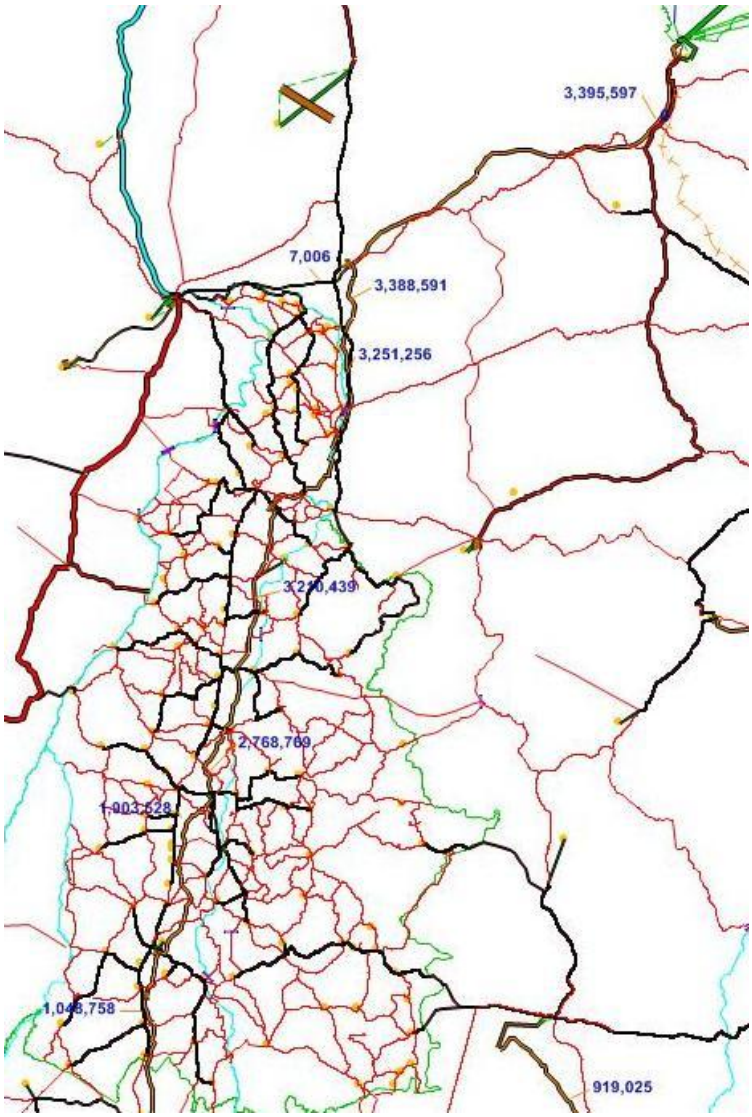
- A Ferrovia Oeste-Leste – FIOL trava uma disputa interessante com a opção rodoviária para Salvador. Ao contrário do caso de Vitória, a eventual concessionária já é competitiva para os preços utilizados na modelagem, mas Salvador também o é para determinadas origens. Na simulação, o carregamento observado na FIOL incorpora apenas o volume disponível no centroide de Barreiras (0,919 Mt), que não é onerado por custo rodoviário para o carregamento no terminal ferroviário em Barreiras. Em seguida, absorve um volume mais significativo, oriundo de Posse/GO (2,14 Mt), a sudoeste, e carregando no terminal de Santa Maria da Vitória/BA. Para os demais fluxos da região, há custos rodoviários do respectivo centroide até Barreiras, o que age no sentido de reduzir a competitividade da FIOL. Assim, esses fluxos oriundos do sudeste do Tocantins e da microrregião de Corrente/PI, seguem via rodoviária para Salvador (0,723 Mt). Para o ano horizonte de 2020, é pouco provável que a FIOL e o futuro porto nas proximidades de Ilhéus sejam de fato uma alternativa a considerar.

- A Transnordestina tem um raio limitado de atuação, tendo em vista que seu mercado regional sofre forte concorrência de Itaqui/São Luís e de unidades de esmagamento regionais. Assim, carrega apenas a carga disponível no centroide de Eliseu Martins/PI (1,47 Mt) que também não é onerado por custo rodoviário para o carregamento no terminal ferroviário.

- O nordeste de Mato Grosso e o leste do Pará têm seus fluxos seguindo a opção intermodal rodo-hidroviária, via Marabá e hidrovia do Tocantins (7,7 Mt), para embarque em Barcarena. Para fluxos oriundos do nordeste do Pará (Paragominas), a opção rodoviária via BR-010 é a preferível pela menor distância. Nessa configuração, a hidrovia do Tocantins é uma forte concorrente da FNS para os fluxos de localidades mais ao sul. Atualmente, a FNS já é uma opção efetiva para essas cargas (ver Tabela 3.2.1), e essa posição de vantagem inicial pode ser consolidada levando a ganhos de escala e competitividade.

- A Figura 3.2.4 mostra em detalhe a configuração dos fluxos no Tocantins e seu entorno. Incialmente destacam-se os fluxos pela FNS no sentido sul para o norte, a partir de Porangatu/GO, se adensando a cada terminal de embarque, atingindo 3,4 milhões de toneladas no trecho final da Estrada de Ferro Carajás – EFC. Cabe notar que as diferenças de custo entre as alternativas ferroviária e rodo-hidroviária são pequenas e a ferrovia dispõe de flexibilidade tarifária (para baixo do teto regulatório). Nesse sentido, havendo interesse, poderá atrair as cargas dessas regiões, bem como as de Campos Lindos, Itacajá e Goiatins. As cargas dessas localidades são destinadas, na simulação, ao esmagamento em Porto Franco/MA (37%) e à exportação por via rodoviária e embarque em Barcarena.

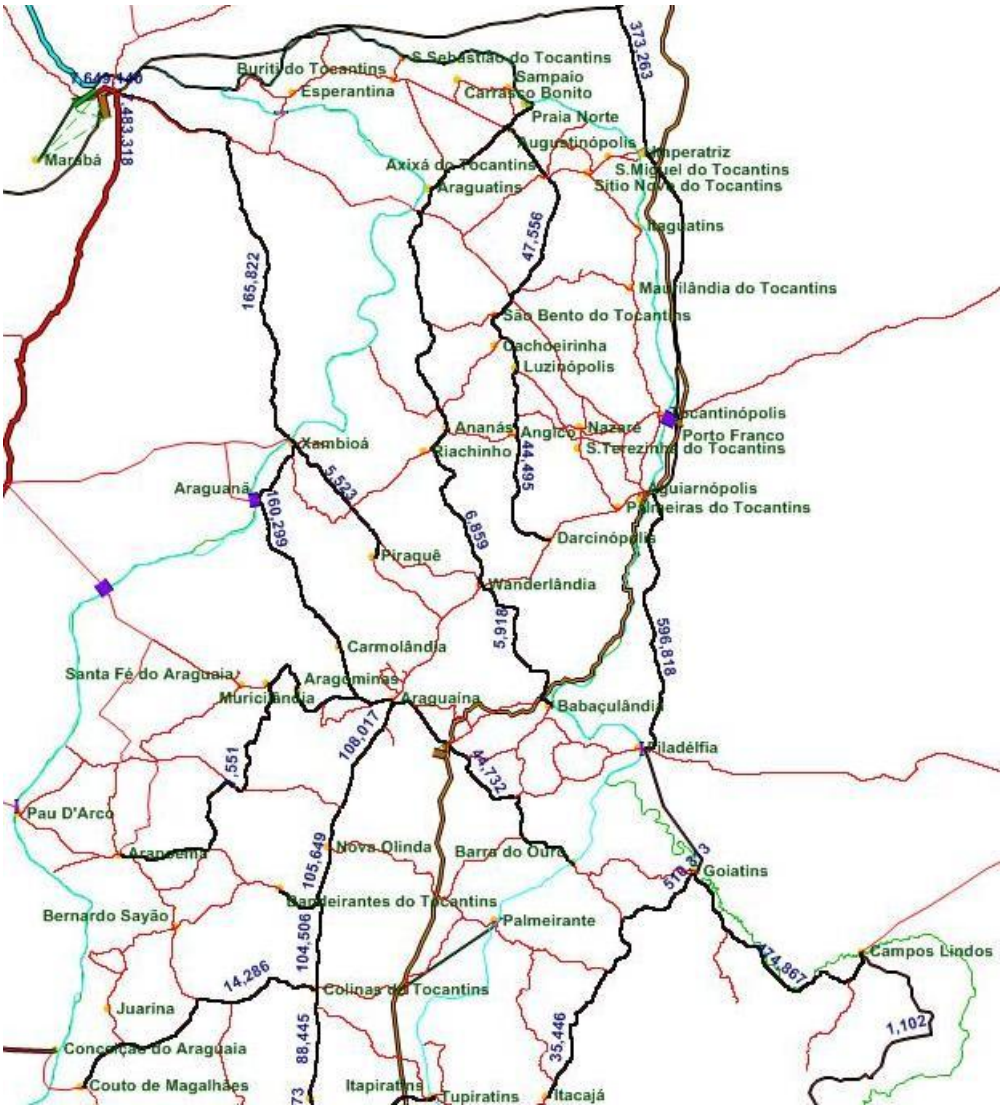
Figura 3.2.4- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 1



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020.

- A concorrência com a opção rodo-hidroviária via Marabá é notável nas regiões do Bico do Papagaio e Araguaína, principalmente na parte oeste destas. De fato, a área de influência de Marabá atinge desde o par de centroides Itapiratins/Tupiratins, seguindo pela BR-153 e capturando os fluxos de Presidente Kennedy, Brasilândia, Colinas, Nova Olinda, Barra do Ouro a leste, e Arapoema a oeste, conforme se vê na Figura 3.2.5. Uma parte dos fluxos do Bico do Papagaio segue pelo Porto de Praia Norte (fluxos de Darcinópolis 44,5 mil t; Babaçulândia 5,9 mil t e Wanderlândia 0,9 mil t). Ressalte-se que, nessa simulação, há um terminal ferroviário (*link* tipo ESTAC na rede) da FNS operante nas proximidades de Araguaína.

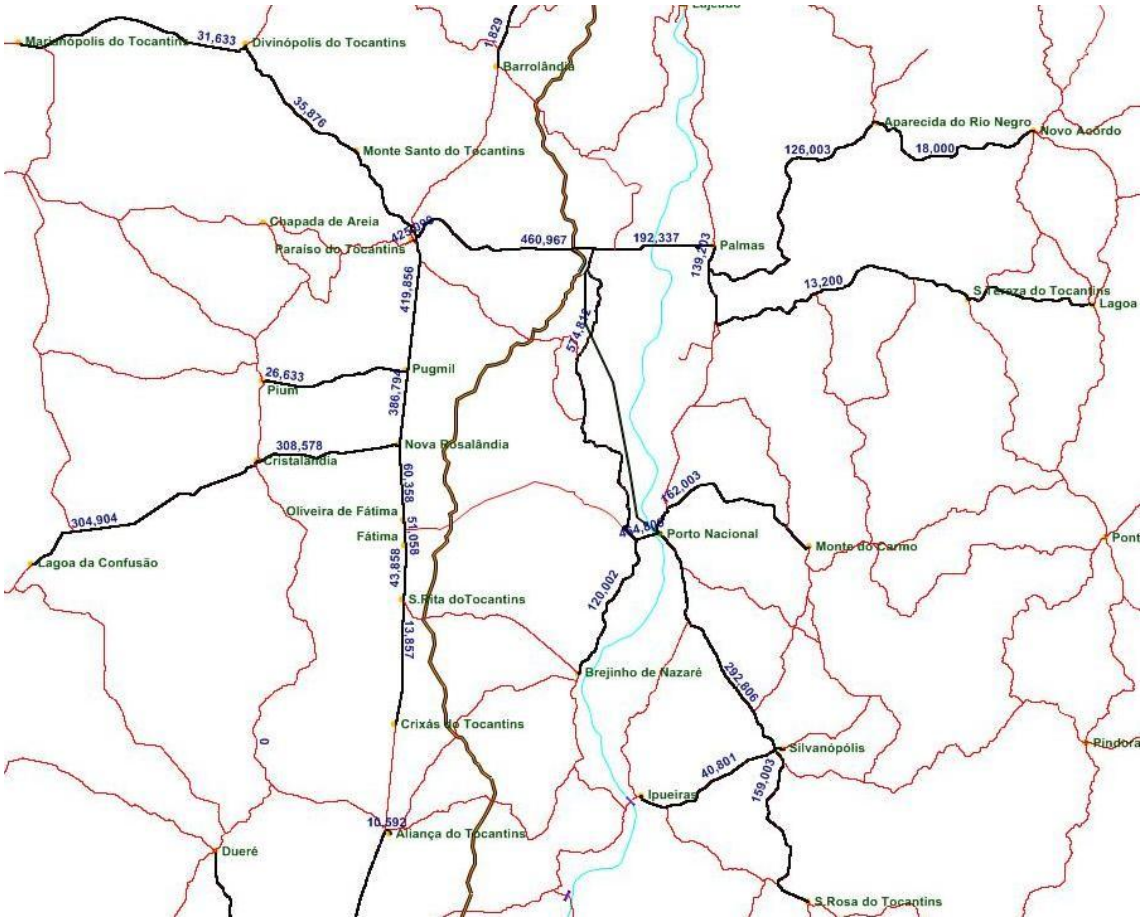
Figura 3.2.5- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 2



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020.

- Em Palmeirante há uma redução significativa dos embarques na FNS (40,8 mil t, originados no próprio centroide) em comparação com a situação de 2014, em que não há a opção rodo-hidroviária por Marabá. Já mais ao sul, em Porto Nacional, observa-se o embarque de um volume expressivo (865 mil t), oriundo principalmente de Lagoa da Confusão (207 mil t; e 98 mil t para esmagamento em Porto Nacional), Brejinho (120 mil t) e Monte do Carmo (162 mil t) (Figura 3.2.6). O esmagamento em Porto Nacional tem seu suprimento dado pelo próprio município, além de Lagoa da Confusão, Santa Rosa (159 mil t), Ipueiras 41 mil t) e Palmas (53 mil t).

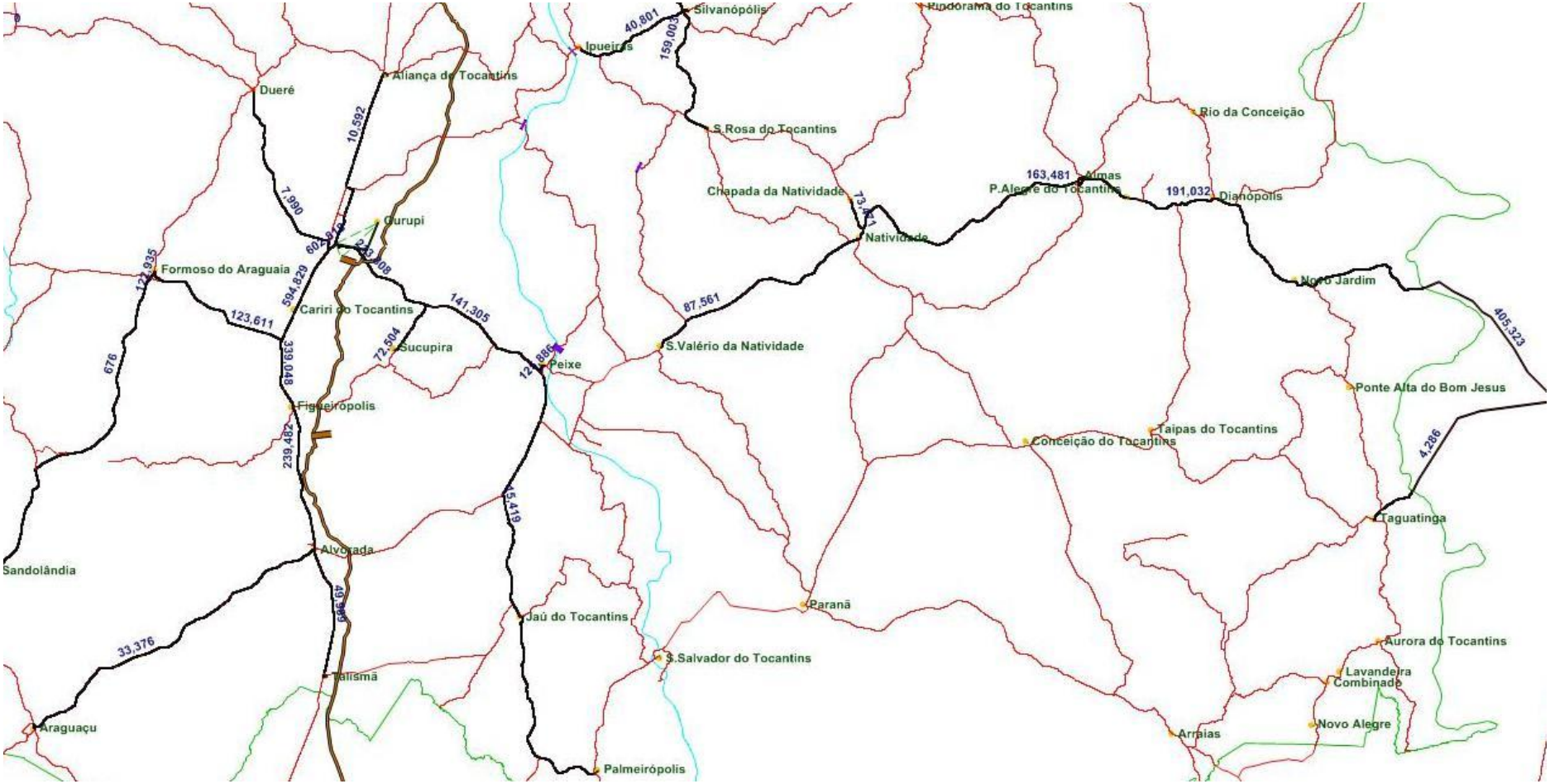
Figura 3.2.6- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 3



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020.

- Gurupi é outro centroide de embarque de volume significativo de soja (855 mil t), oriundas principalmente de Formoso do Araguaia, Araguaçú, Alvorada, Figueirópolis e Cariri, Palmeirópolis e Peixe (Figura 3.2.7). Mais a leste, São Valério da Natividade, Natividade, Almas, Dianópolis e Novo Jardim, se situam já na área de influência de Salvador, pela via rodoviária, reunindo cerca de 405 mil toneladas nesse circuito. Observe-se que o Tocantins exportou cerca de 300 mil toneladas por Salvador em 2014, conforme exposto na Tabela 3.2.1.

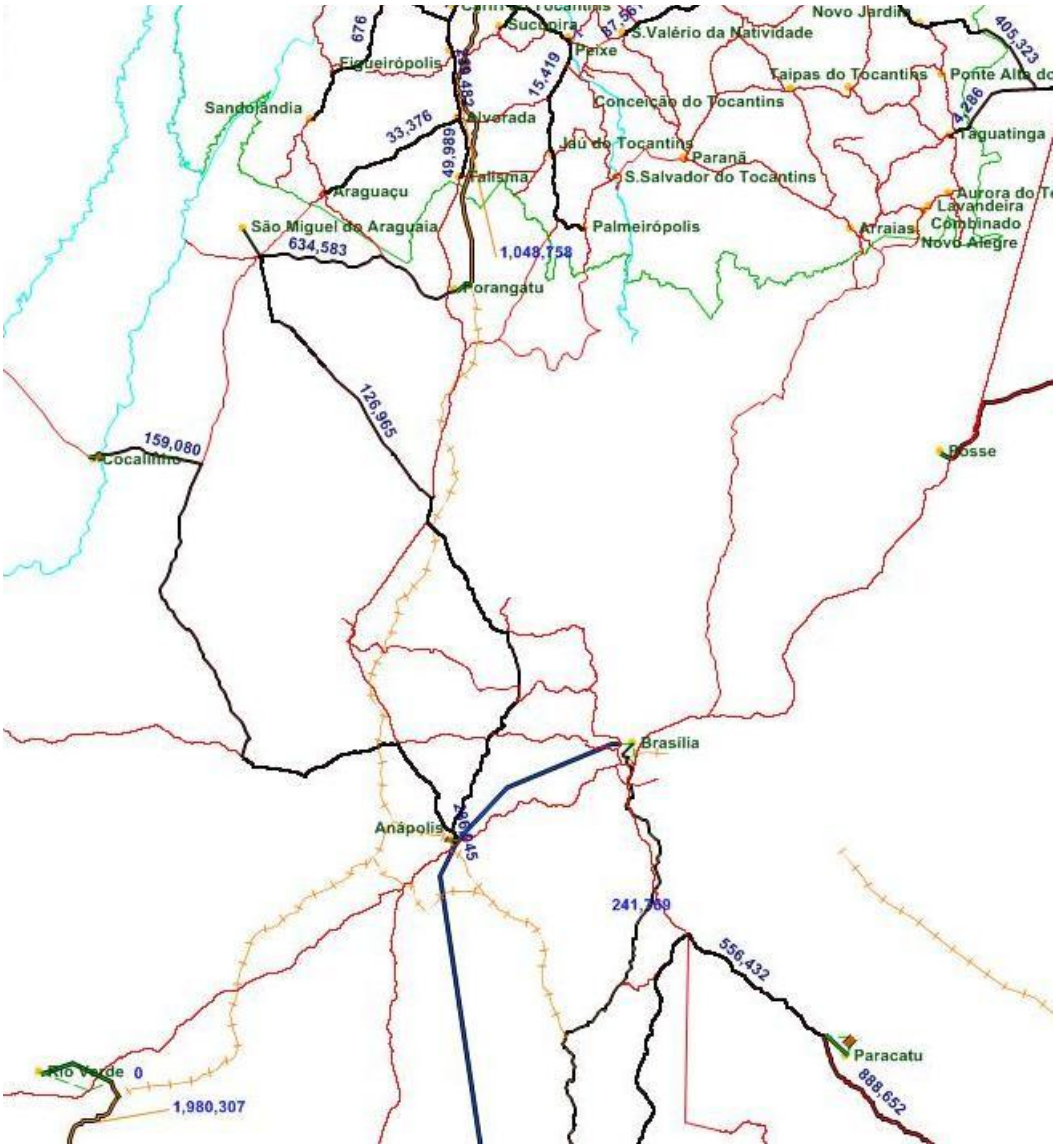
Figura 3.2.7- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 4



Fonte: elaboração própria

- Porangatu/GO é o ponto final de carregamento da FNS no sentido norte (1 milhão t), sendo as origens São Miguel do Araguaia (634 mil t) e o próprio centroide de Porangatu, confirmando a competitividade da FNS na captura de cargas ao norte de Goiás (Figura 3.2.8). Ao sul desse centroide, no entanto, a FNS passa a concorrer com as alternativas ferroviárias para Santos e Vitória pela linhas da FCA e com as demanda para esmagamento em Anápolis. A partir de Rio Verde/GO, mas ao sul, já se embarca um volume significativo (2 milhões t) na FNS, que seguem rumo a Santos em parceria com o trecho da Ferronorte (ALLMP) desde Estrela do Sul/SP.

Figura 3.2.8- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento 5



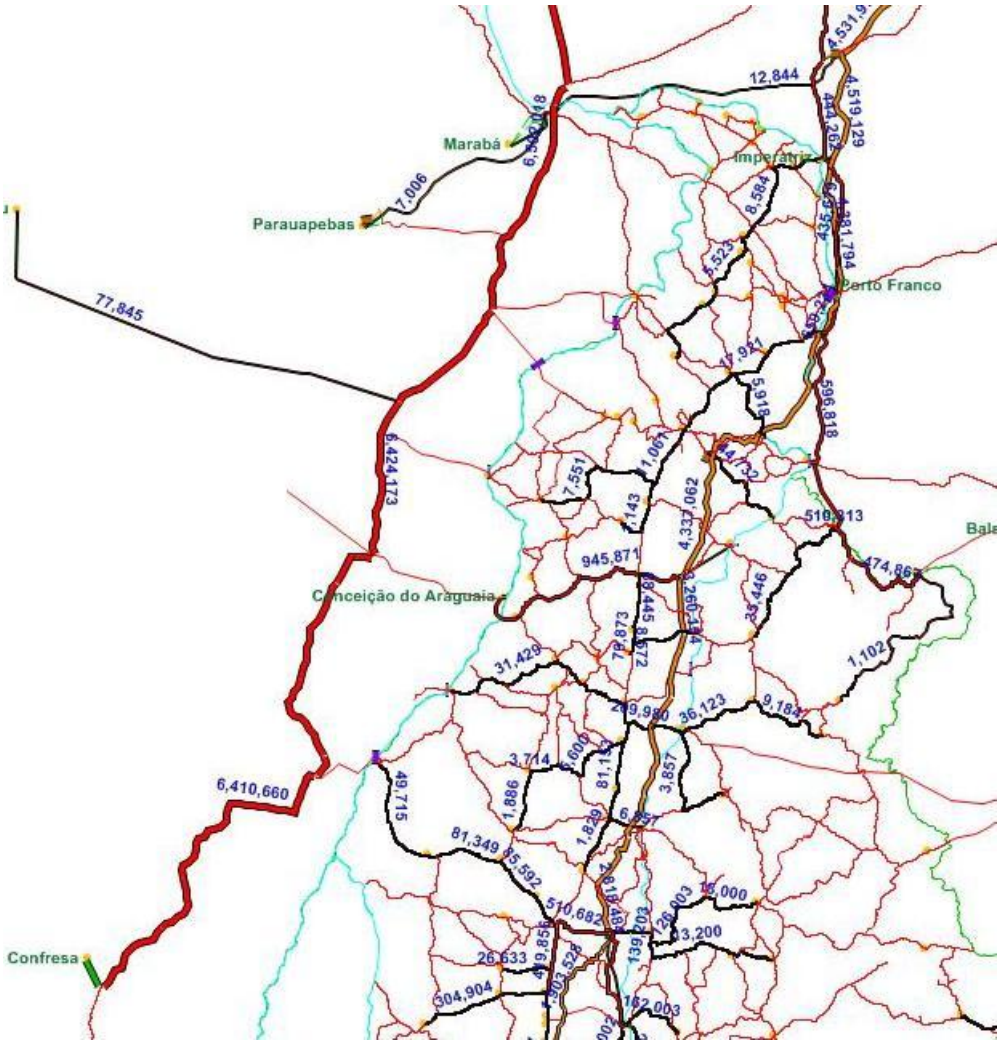
Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020.

O efeito da competitividade proporcionada pela navegação do rio Tocantins pode ser avaliado procedendo à mesma simulação, mas eliminando os portos de Marabá e Praia Norte da rede multimodal. A Figura 3.2.9 mostra os resultados obtidos, com destaque para os fluxos do nordeste de Mato Grosso (centroide Confresa) e do sudeste do Pará (centroides Redenção e Conceição do Araguaia). Nesse caso, observa-se que o fluxo oriundo de Conceição do Araguaia (931,6 mil t), cujo centroide é posicionado na sede do município junto ao rio e, portanto, mais próximo do Tocantins em relação aos demais, tem destino a Itaqui, com embarque na FNS em

Palmeirante (via TO-335, no Tocantins). Já os fluxos de Redenção, na PA-150 (BR-158), afastada desse mesmo trajeto 97 quilômetros, seguem via rodoviária para Barcarena.

Mais ao sul, Confresa teria como opção embarcar na FNS em Porto Nacional, com o trecho rodoviário de acesso através de Caseara, pela TO-080. Entretanto, a opção rodoviária direta até Barcarena é preferível. A diferença entre a duas alternativas, em termos de custo logístico total, é de R$ 14,04, para um custo total rodoviário de R$ 247,8, ou seja 5,7%. Qualquer melhoria, por exemplo, na via em leito natural que liga Santana do Araguaia, na BR-158, no Pará, ao rio Araguaia na altura de Caseara (cerca de 60 km), poderia redirecionar esse fluxo para o Tocantins (ressaltando a travessia de balsa necessária para transpor o rio e as difíceis condições de travessia nesse trecho).

Figura 3.2.9- Fluxos ferroviários de soja 2020 – detalhamento sem Marabá



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\Fluxos livres_2020.

Os impactos em termos de custo para a exportação e distribuição para esmagamento de soja em 2020 são significativos. A Tabela 3.2.2 apresenta os resultados obtidos para a solução de custo mínimo dos fluxos interzonais de 82,3 milhões de toneladas projetados nas simulações da rede multimodal com e sem os portos em Marabá e Praia Norte. Os resultados detalhados são especificados no Guia de Referências.

Em termos globais, não dispor dessas opções aumenta o custo total em cerca de R$ 111 milhões. Para o Tocantins, o aumento do custo é de cerca de R$ 11 milhões. É interessante notar que o custo do suprimento da planta de esmagamento de Porto Nacional também aumenta em razão da ausência dessas opções logísticas (linha de Demanda TO). Isso ocorre porque há um rearranjo de fluxos entre origens e destinos, a partir dessa mudança, fazendo com que o suprimento de Porto Nacional tenha um maior custo de originação. De forma semelhante, o custo de atendimento da demanda da Ásia, representada por Hong Kong aumenta, uma vez que uma ligação de mais baixo custo que abastecia predominantemente esse destino foi bloqueada na simulação.

Tabela 3.2.2- Custos logísticos dos fluxos interzonas de soja em 2020

	Custo total				Diferença	
	com Marabá (R$)		sem Marabá (R$)		sem - com	
	Brasil	25.284.254.378	Brasil	25.395.525.088	Brasil	111.270.709
Oferta	TO	1.268.249.060	TO	1.278.881.172	TO	10.632.112
Demanda	TO	22.126.460	TO	22.508.879	TO	382.419
Demanda	Hong Kong	17.135.100.606	Hong Kong	17.255.616.167	Hong Kong	120.515.561
Demanda	Rotterdam	7.595.587.655	Rotterdam	7.585.963.458	Rotterdam	-9.624.197

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\ Avaliacao sem - com Maraba.xlsx.

É relevante notar que a estratégia logística para o caso de grãos deve ser vista atuando sobre a resultante de uma pleiade de ações tomadas por agentes privados e públicos, mas principalmente privados. São as decisões dos produtores rurais de localização, investimento e plantio; das tradings do setor de construção de suas redes logísticas de originação e comercialização, com destaque para os terminais portuários de embarque; e dos agentes logísticos. Neste último caso, o ator mais importante é sem dúvida a concessionária do tramo norte de FNS, a VLI, no tocante às suas decisões de investimento, políticas comerciais e precificação de serviços.

O que está colocado de relevante para os próximos anos nesse domínio é a consolidação dos investimentos nos terminais de movimentação de granéis sólidos agrícolas em Palmeirante e Porto Nacional, que devem se firmar como grandes centros de atração de cargas e provisão de serviços logísticos. Mais ao sul, confirma-se o potencial de atração de fluxos de granéis sólidos até a zona de Porangatu/GO e São Miguel do Araguaia/GO. Esse trecho da FNS, no entanto, ainda aguarda solução para o modelo institucional que deve ordenar sua operacionalização no futuro.

Em termos da atuação do setor público, enfatiza-se a forte indicação de investimentos em terminais portuários na região do Arco Norte. Há cinco áreas no Pará em procedimento de licitação, localizadas em Santarém (uma para grãos e outra para fertilizantes) e quatro para grãos na zona de Belém (Vila do Conde e Outeiro), além dos terminais privativos fora da área portuária, conforme já apresentados no Relatório 08. Esses investimentos representam um reforço significativo na logística de acesso via BR-158/PA-150 e, eventualmente, pela hidrovia do Tocantins.

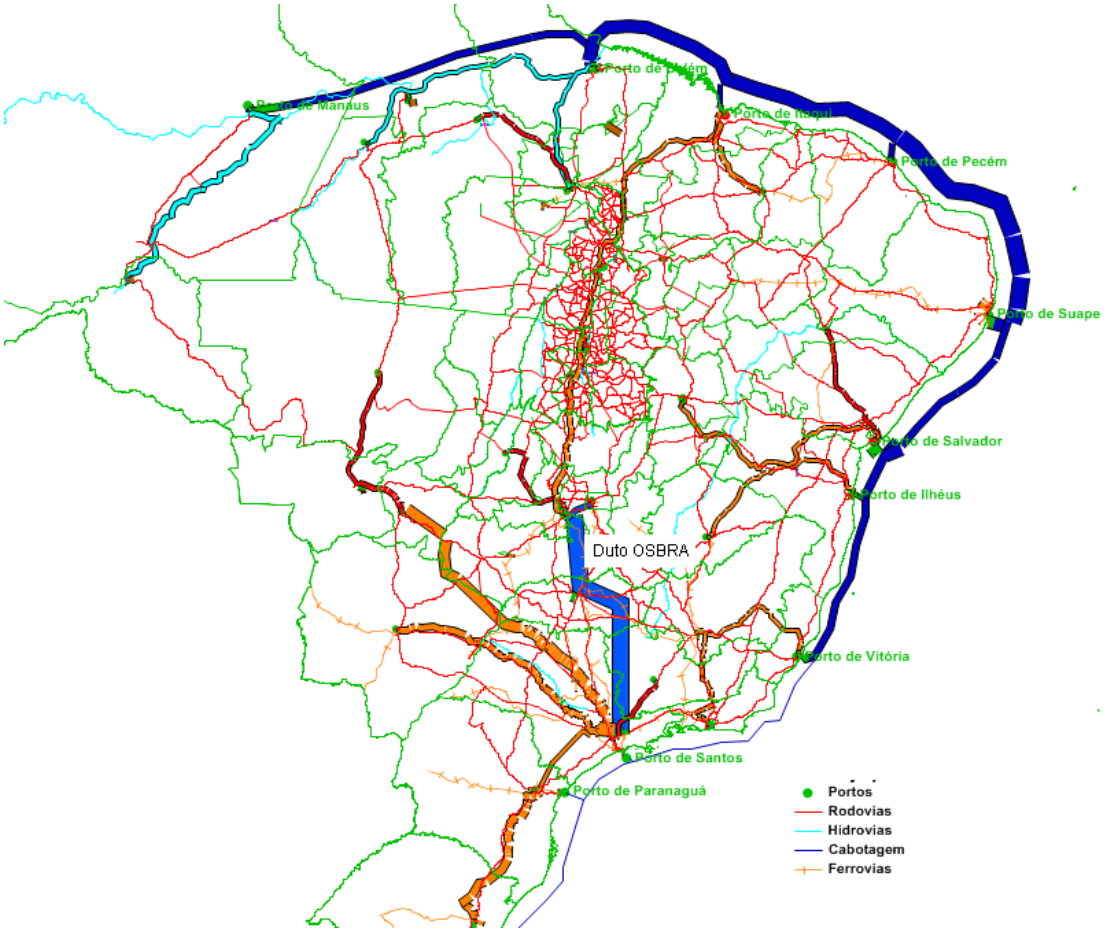
3.3- Avaliação da Estratégia Logística para Combustíveis

Trata-se aqui de avaliar uma estratégia para o setor de combustíveis, que será objeto de mudanças significativas nos próximos anos, a partir da entrada em operação do trecho central da FNS, bem como do aumento significativo da oferta de diesel A na

refinaria Abreu e Lima (Rnest/PE). Essa oferta deve influir consideravelmente na distribuição de fluxos de diesel pela cabotagem, a partir do porto de Suape. Com isso, espera-se uma redução de importação de diesel A por Itaqui.

O ponto central da logística de distribuição de combustíveis do Estado e seu entorno é Porto Nacional, que deverá ter seu abastecimento ocorrendo tanto pelo norte quanto pelo sul e, em ambos os casos, provavelmente pela Ferrovia Norte-Sul. A proporção entre os dois fluxos pode permanecer equilibrada, com maior volume no sentido Anápolis – Porto Nacional. Essa maior proporção dependerá do aumento a ser observado na demanda agregada de combustível no país, em particular na região sudeste, adicionada à oferta adicional da Rnest, mantendo disponível o excedente da refinaria de Paulínea para o abastecimento do Centro-Oeste e Norte, via o poliduto OSBRA (Paulínia, Ribeirão Preto, Uberaba, Uberlândia, Senador Canedo, Anápolis, Brasília). A posição de Porto Nacional, em termos de custo de distribuição, torna essa localização favorável para abastecimento pelos dois sentidos – norte ou sul. Pelo sul, a Petrobras tem o benefício de utilização do duto do seu sistema, remunerando o custo fixo desse investimento. Pelo norte, tem a flexibilidade do porto de importação (Itaqui) de menor custo para fluxos provenientes do Golfo do México ou Rotterdam, assim como para fluxos oriundos da Rnest. A Figura 3.3.1 ressalta o padrão desses fluxos de combustíveis básicos projetados para 2020.

Figura 3.3.1- Distribuição projetada de fluxos de diesel A



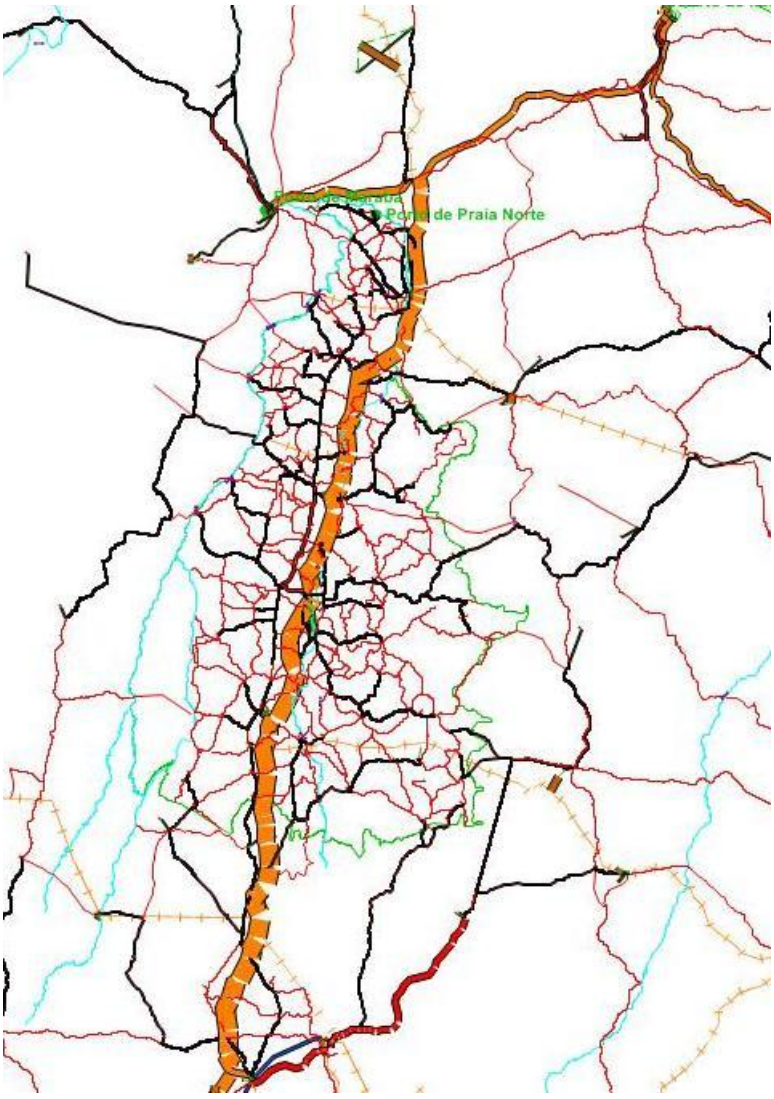
Fonte: elaboração própria. Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes PA 2020 alocadas por PL\Comb A.

A partir da mistura mandatória para obtenção dos combustíveis diesel B e gasolina C, somados aos outros combustíveis para distribuição final ou mistura (etanol hidratado e

biodiesel), avaliam-se os esquemas de distribuição otimizados em 2020. A Figura 3.3.2 confirma o entendimento de que a EFC, FNS e o poliduto OSBRA constituirão o eixo de abastecimento e distribuição da parte central do Brasil. As bases primárias de distribuição são o elo principal dessa cadeia, e a FNS e a EFC os vetores de distribuição de maiores volumes para bases secundárias e destas, assim como das primárias, deve ocorrer a distribuição final rodoviária.

A atuação das ferrovias ficará facilitada nessa operação, pela disponibilidade de material rodante ao longo do eixo central de bitola larga. O mesmo material rodante que traz o combustível A para as bases primárias pode retornar com as misturas para as bases secundárias intermediárias. Da mesma forma, se há excedentes menores no Sudeste, disponibilizados pelo poliduto OSBRA em Anápolis, a mesma composição pode ser deslocada para o abastecimento de Porto Nacional a partir de Itaqui. Rodoviária.

Figura 3.3.2- Distribuição secundária de combustíveis projetada para 2020



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\GRL 2020\GRL_o_2020

A competitividade do eixo central de distribuição ferroviária pode ser constatada pela penetração dos fluxos de distribuição rodoviária saindo das bases de Porangatu, Gurupi, Porto Nacional, e Araguaína, ao longo da FNS. Porto Nacional já está

operacional, mas há indicativo de ganhos econômicos significativos para a instalação das demais, assim que o fluxo ferroviário de Anápolis se consolidar.

As Figuras 3.3.3 a 5 detalham os fluxos de abastecimento final oriundos das bases projetadas para o eixo ferroviário central. Praticamente todo o território Tocantinense é abastecido pelo eixo, com exceção de uns poucos municípios no extremo sul que podem receber fluxos diretamente de Anápolis ou Brasília, os demais do sul do Estado sendo abastecidos de Gurupi.

Figura 3.3.3- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região sul

Porto Nacional é o ponto de origem dos fluxos para toda a região central do Estado e também o sudeste do Pará (Redenção e Conceição do Araguaia), e o sudoeste do Piauí (Bom Jesus e Eliseu Martins). Os fluxos de eventual terminal em Araguaína podem ter origem em Porto Nacional ou Anápolis e atingem Xambioá, a oeste, e Campos Lindos, Balsas/MA e até Picos/PI. A origem primária em Anápolis ou Itaqui vai depender do balanço, em nível de Brasil, dos combustíveis primários. Das bases de Porto Franco e Imperatriz saem fluxos para os municípios do Bico do Papagaio. Cumpre observar que, em razão da proximidade a Porto Nacional, não há fluxos de eventuais terminais de combustíveis em Guaraí e Palmeirante.

Figura 3.3.4- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região central

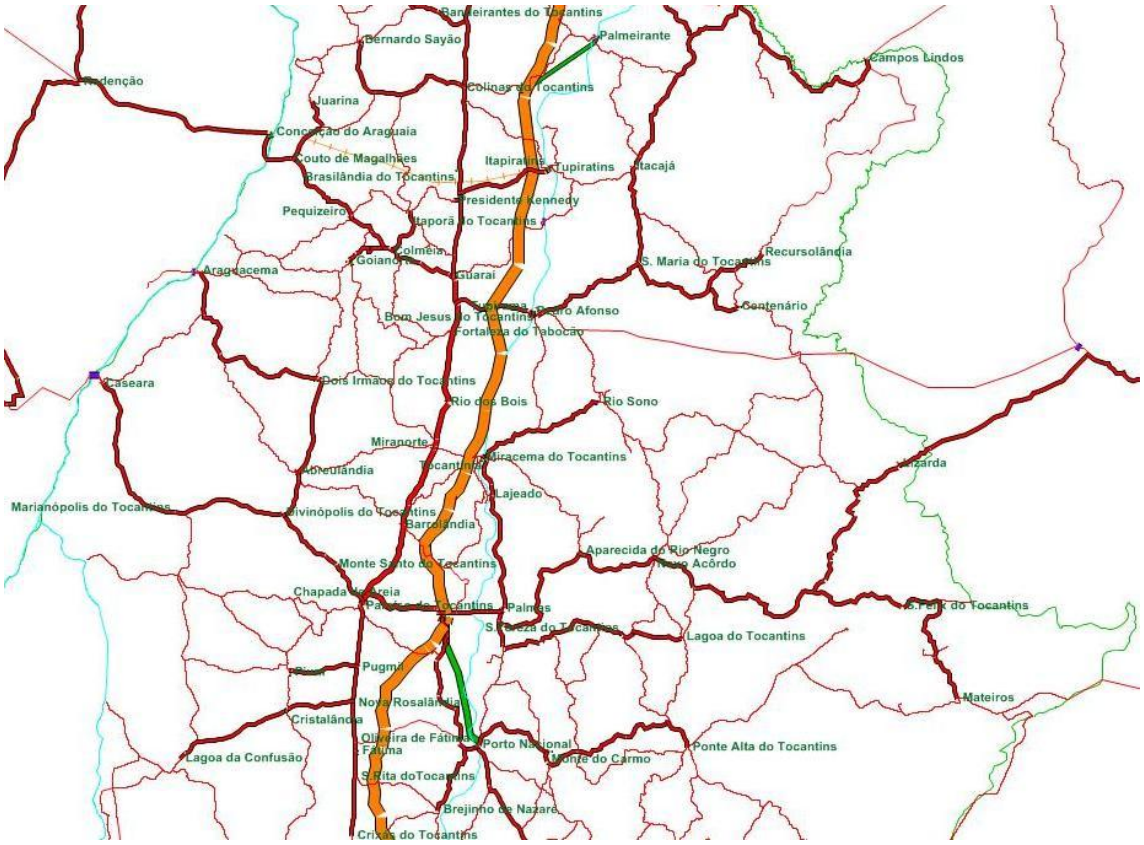
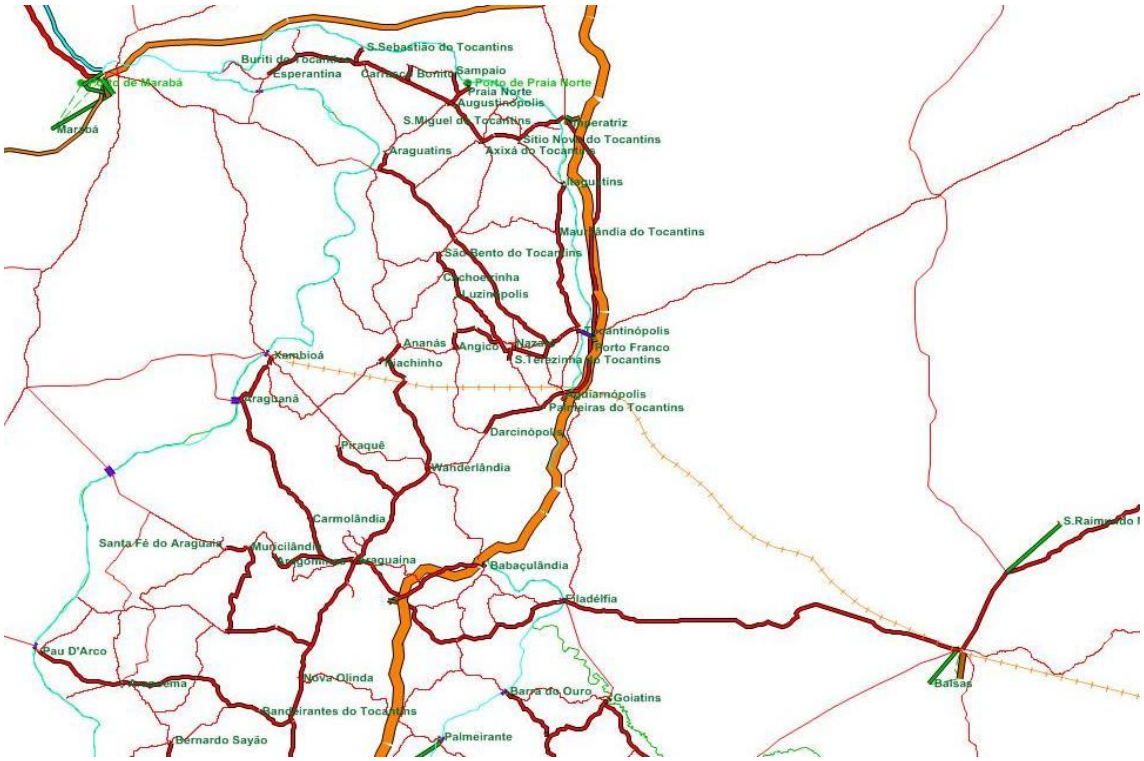


Figura 3.3.5- Distribuição de combustíveis projetada para 2020 – região norte



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\GRL 2020\GRL_o_2020.

Os impactos em termos de custo para a distribuição interzonal dos combustíveis em 2020 são significativos. A Tabela 3.3.1 apresenta os resultados obtidos para a solução de custo mínimo dos fluxos interzonais de 16,3 milhões de toneladas projetados nas simulações da rede multimodal com e sem ferrovias em geral. Em termos globais, não dispor dessa opção aumenta o custo total em cerca de R$ 565 milhões. Para o Tocantins, essa opção seria a do abastecimento sem as ferrovias FNS e EFC e o aumento do custo é de R$ 53 milhões, o que demonstra a importância da FNS no contexto dessa cadeia logística para o Estado. Além do aumento de custo, a operação plena da FNS implicará em uma substancial reconfiguração dos fluxos rodoviários, a partir das novas bases de distribuição.

Tabela 3.3.1- Custos logísticos dos fluxos interzonas de combustíveis em 2020

Custo total (R$)		Custo total (R$)		Diferença (R$)	
com Ferrovia	2.862.952.894	sem Ferrovia	3.427.821.186	Total	564.868.292
TO com FNS/EFC	119.581.675	TO sem FNS/EFC	172.392.696	Tocantins	52.811.021

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\GRL 2020\ Custo GRL_2020_outros net BA e RodoGr column.xlsx

3.4- Impactos Relevantes

O caso da FNS se distingue da situação padrão de análise de investimentos típica, uma vez que a infraestrutura do projeto já se encontra concluída no seu trecho mais relevante até Anápolis. Na sua continuação até Estrela do Oeste/SP as obras civis já ultrapassam o índice de 80% de implantação. Trata-se, portanto, de um imenso ativo, cuja implantação deve demandar mais de três décadas, e que necessita ser dinamizado e explorado no máximo do seu potencial. Só assim os benefícios desse empreendimento podem ser auferidos e, eventualmente, justificar seu oneroso custo de investimento, que se pode considerar afundado no sentido econômico.

A estratégia de maximização dos benefícios da infraestrutura existente deve incluir ao menos dois importantes componentes. O primeiros seria a de promoção de um modelo institucional adequado para o tramo central, de forma a incentivar o uso dessa instalação. Modelos que atrelem outras obrigações, tais como a expansão de capacidade em segmentos menos atraentes, podem atuar como um freio à exploração da via existente, dada a capacidade de investimento limitada dos concessionários privados. Essa questão será abordada em maior detalhe no próximo relatório.

A segunda estratégia, particularmente relevante para o Estado, seria a coordenação de investimentos com os agentes privados relevantes, particularmente no tocante à infraestrutura rodoviária. Nesse sentido, o PELT representa uma ferramenta valiosa no sentido de identificar as rotas de desejo dos usuários e as rodovias que devem ter aumentos expressivos de tráfego comercial, em função dessas opções logísticas, bem como avaliar os impactos de novas alternativas que venham a surgir no horizonte de planejamento. Assim, torna-se fundamental acompanhar os investimentos da concessionária da FNS em terminais de movimentação de cargas, além dos já em fase de consolidação em Palmeirante e Porto Nacional.

Em termos dos impactos ambientais, a intensificação do uso da FNS representa, em termos globais, uma substituição do modal rodoviário pelo ferroviário, com claros

benefícios em termos de redução de emissões e acidentes. No tocante ao uso da infraestrutura, é também uma substituição de uso da rodoviária, mantida pelo setor público em sua maior parte, pela ferroviária, que deverá ser integralmente privada quando da concessão do tramo central. Assim, há uma internalização desejável desses custos para os usuários finais e a eliminação desse componente de externalidade.

Cumpre observar que a opção hidroviária do Tocantins, a partir de Marabá ou Praia Norte, representa para os fluxos de grãos analisados uma substituição parcial de fluxos rodo-ferroviários por rodo-hidroviários – em ambos os casos, intermodais. As simulações realizadas permitem estimar esses impactos, que são apresentados em termos de variação global das toneladas-quilômetro para cada um dos modais envolvidos. Os resultados ressaltados na Tabela 3.4.1 demonstram que a substituição de fato ocorre também como uma variação relevante no modal rodoviário. Assim, sem a alternativa hidroviária há uma redução de cerca de 4,0 bilhões de toneladas quilômetro (tkm) nesse modal, compensada por um aumento de 1,16 bilhões de tkm na ferrovia, mas também um aumento de 2,72 bilhões de tkm na rodovia. Isso porque muitos dos fluxos por Marabá deixam de ser rodo-hidroviários para se tornar rodoviários somente. Ou seja, a opção rodo-hidroviária é substituta tanto da rodo-ferroviária como também da unimodal rodoviária. Em termos líquidos, há uma variação de apenas 0,2% no total dos fluxos internos (não marítimos) entre uma situação e a outra.

Tabela 3.4.1- Variação global das toneladas-quilômetro por modal e alternativa

Modal	com Marabá	sem Marabá	Diferença (com-sem)	(%)
RODOVIA	46.775.378.720	49.492.840.208	-2.717.461.488	-5,81%
FERROVIA	27.714.516.717	28.873.242.162	-1.158.725.445	-4,18%
HIDROVIA	8.048.087.143	4.013.218.479	4.034.868.665	50,13%
CABOTAGEM	0	0	0	
MARÍTIMO	1.255.953.211.777	1.255.328.204.596	625.007.181	0,05%
Total	1.338.491.194.358	1.337.707.505.445	783.688.913	0,06%
Total sem marítimo	82.537.982.581	82.379.300.849	158.681.732	0,19%

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\ Modo fomula field eh tkm comm marabá.bin e Modo fomula field eh tkm sem marabá.bin

Em termos regionais, a distribuição dos impactos depende da cadeia logística em consideração. No caso dos combustíveis, a distribuição dos benefícios tende a se estender por todo o Estado, proporcionalmente ao consumo. No entanto, o efetivo repasse aos consumidores da redução no custo de distribuição depende da estrutura de mercado dos distribuidores, que é concentrada. Assim, na medida em que se reduzem as barreiras à entrada de novas distribuidoras, se contribui para o aumento da concorrência e o repasse desses benefícios. A facilitação do acesso a áreas para implantação de tancagem nos pátios multimodais é uma medida interessante nesse contexto. O número e a distribuição de terminais ao longo da FNS também é um aspecto relevante. De um lado, a maior concentração pode fortalecer as economias de escala e aglomeração, reduzindo custos de implantação e reforçando pontos de concentração (*hubs*) regionais. De outro, mais pontos terminais podem reduzir os custos de coleta ou distribuição, além de pulverizar investimentos em um maior número de comunidades.

4. Avaliação da Estratégia de Integração Oeste

4.1- Identificação da Estratégia

Nas várias entrevistas conduzidas ao longo deste trabalho, com representantes de cadeias produtivas, embarcadores e transportadores, registraram-se demandas explicitas e enfáticas sobre a importância da integração com as regiões a oeste do Tocantins. O Estado dispõe de apenas dois pontos de passagem para o Pará com pontes: um no extremo norte, na BR-230 próximo a Araguatins; e o segundo 320 quilômetros ao sul, em Conceição do Araguaia/PA, próximo a Couto Magalhães. A 178 quilômetros mais ao sul se inicia a Ilha do Bananal, e as ligações, mesmo por balsa, se interrompem, não havendo ligação entre o Tocantins e o Mato Grosso. Adicionalmente, as ligações rodoviárias, no Pará, entre o rio Araguaia e a BR-158 e a PA-150 são precárias. A própria BR-158 não é pavimentada em trecho do nordeste do Mato Grosso, e as condições da PA-150 entre Redenção e Marabá são restritivas.

Por outro lado, os resultados das simulações da rede multimodal mostram que, apesar dessas severas restrições incorporadas na rede através do custo logístico total, ainda há fluxos que conseguem vencer essas barreiras. Isso indica que de fato pode haver um grande potencial de fluxos entre essas regiões, em se aumentando a conectividade com os estados a oeste do Tocantins. Nessa estratégia, também é considerada a pavimentação da BR-158 entre Alô Brasil/MT e Porto Alegre do Norte/MT, assim como melhorias nas condições do pavimento dos demais trechos. Na direção transversal, a conectividade seria dada principalmente pela implantação da BR-242, entre Formoso do Araguaia/TO até Posto da Mata/MT, na BR-158. O trecho entre Santana do Araguaia e as margens do rio Araguaia, na altura de Caseara/TO, permanece com a situação observada no ano base. Esse projeto, esquematizado na Figura 4.1.1, é objeto da criação de uma rede específica (*network*), no TransCAD, para sua avaliação, bem como de suas implicações para os fluxos sobre a rede estadual tocantinense.

4.2- Avaliação da Estratégia Logística

A primeira situação a considerar é a reorganização dos fluxos rodoviários e a redução de custos proporcionada pela nova ligação transversal assinalada anteriormente. Assim, compara-se a alocação dos fluxos rodoviários estimados para 2020 no caso base, ou seja, sem a nova ligação e as melhorias assinaladas, com sua implantação.

Em termos do cálculos dos custos de cada uma das situações, percorrem-se dois métodos. O primeiro estima as matrizes de custo logístico mínimo entre todos os centroides, dada pela rede rodoviária, complementada pela rede hidroviária no caso região Norte, conforme já descrito anteriormente (*network* RodoGr). Da mesma forma, essa matriz é estimada para a nova configuração da rede com as melhorias incorporadas. Os benefícios diretos são estimados pela diferença de custo unitário, entre as duas situações, de cada par de OD, multiplicada pelo fluxo de tráfego. Cabe observar que esse cálculo abrange somente uma parte dos benefícios, na medida em que só leva em consideração o fluxo de veículos de carga, e não incorpora os fluxos induzidos, assim como os impactos em termos de escolha de modo de transporte, principalmente em novos fluxos para carregamento na FNS em Gurupi (tratados mais adiante).

Figura 4.1.1- Estratégia de integração oeste

Fonte: DNIT, mapas 2015. Elaboração própria.

Os benefícios são calculados supondo os custos logísticos unitários em duas situações. No limite superior são dados pelo custo de carga geral e, no inferior, de granel sólido. Em ambos os casos, adota-se o carregamento médio de cada um desses tipos de carga, evitando-se estipular valores médios para fluxos tão específicos. Procede-se ainda a um ajuste nas diferenças de custo unitários calculadas, zerando pequenos valores negativos encontrados por problemas de aproximação nas estimativas de custos mínimos na rede. Os resultados indicam uma redução de custo no intervalo entre R$ 180 e 280 milhões por ano.

O segundo método avalia o fluxo e o respectivo custo logístico em cada *link* da rede nas duas situações, para cada tipo de carga, obtendo a respectiva diferença. Dessa forma, é um cálculo mais preciso, na medida em que evita os erros de aproximação mencionados anteriormente. Desta feita, o intervalo de custo se reduz, situando-se entre 217 e 285 milhões por ano. Esse método permite ainda a desagregação dos resultados por estado, ou seja, agrupando os benefícios (custos) por estado. A Tabela 4.2.1 mostra os resultados para os principais estados afetados. É curioso observar que os estados do Mato Grosso e do Tocantins são penalizados por aumentos de custos, enquanto Goiás, Pará e Bahia auferem a maior parcela dos benefícios. Isso ocorre pela significativa reorganização espacial de fluxos entre as rodovias, que passam a

percorrer novas rotas em detrimento de outras. Assim, o efeito capturado nesses resultados é do desvio, pela BR-242, de fluxos desses últimos estados para as rodovias situadas no Mato Grosso e no Tocantins. Essa natureza interestadual dos impactos dessa estratégia justifica a natureza federal desse investimento. Deve-se ressaltar também que essa consolidação por estado não significa onde o benefício do projeto é de fato auferido. A apropriação do benefício depende da origem e destino do fluxo e da redução total de custo naquele par de OD, além das condições de mercado do setor.

Tabela 4.2.1- Custos logísticos por trecho rodoviário acumulado por estado (R$)

UF	Benefício
TO	-63.156.929
PA	91.036.734
MT	-148.792.996
GO	363.191.824
BA	49.072.844
PI	-19.366.274
MA	-25.899.854

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020 TO-500\TO-500\ REDE 2020 TO-500+FLUXOS TO500 V

O outro benefício relevante proporcionado pela ligação transversal do Tocantins com o oeste é o aumento da acessibilidade à Ferrovia Norte Sul, principalmente ao terminal previsto para Gurupi. De modo a avaliar esse benefício, recorre-se novamente ao procedimento do TransCAD, *The Transportation Problem*, a fim de quantificar a nova distribuição de fluxos nessa configuração. Como na configuração sem integração, os fluxos se dividem entre os sentidos norte e sul, a partir dos centroides de Confresa e Canarana, respectivamente, calcula-se qual a fração dessas cargas que seria capturada pela nova alternativa e a decorrente redução de custo proporcionada. De um total de 12,3 milhões de toneladas de soja previstas para fluxos interzonais em 2020 desses dois centroides, estima-se que a FNS capture um terço, ou seja, 4,1 milhões de toneladas, via TO-500 e embarcando em Gurupi, com redução média de custo de R$ 11 por tonelada. O benefício total anual é estimado então em R$ 45 milhões por ano, somente para os fluxos de soja. A Tabela 4.2.2 apresenta uma síntese dos custos logísticos unitários das origens relevantes desses fluxos até os destinos no exterior. A Figura 4.2.1 mostra os pontos geográficos no Mato Grosso aqui destacados, os fluxos de soja na configuração com a TO-500 e a rota da alternativa intermodal rodo-ferroviária via Gurupi.

O benefício somente desses dois componentes do projeto soma cerca de R$ 300 milhões em 2020, claramente subestimando o benefício total do componente logístico e não considera sequer os benefícios para passageiros e indiretos. Esse benefício limitado, projetado para crescer nos anos subsequentes a 3%, suportaria um projeto de investimento de R$ 1 bilhão, com taxa interna de retorno de 24% - número este sugerido para o custo de um projeto conceitual já proposto.

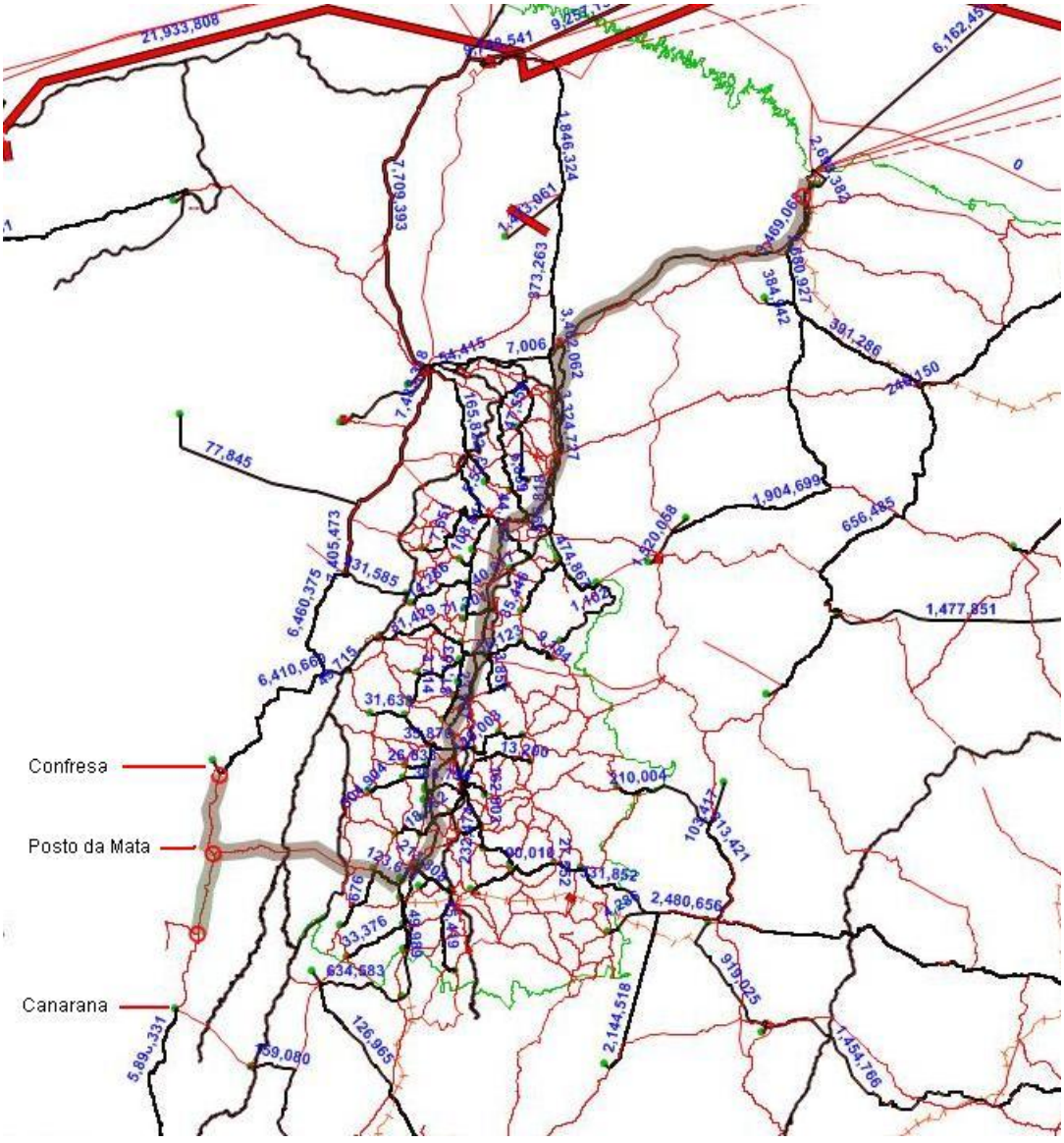
No aspecto ambiental, deve ser considerada também a redução de veículos quilômetros proporcionada não só pela reorganização de fluxos rodoviários, como também pela mudança de modo de transporte nos fluxos de grãos para exportação. Cumpre assinalar que os impactos ambientais sobre a Ilha do Bananal não constam do escopo dessa avaliação.

Tabela 4.2.2- Síntese dos custos logísticos unitários das ODs relevantes (R$)

Origem	Destino	Rota	Porto de embarque	Custo logístico/t
Confresa	Rotterdam	rodo-hidro via Marabá	Barcarena	323,2
Confresa	Hong Kong	rodo-hidro via Marabá	Barcarena	417,7
Canarana	Rotterdam	rodo-hidro via Marabá	Barcarena	358,8
Canarana	Hong Kong	rodo-hidro via Marabá	Barcarena	421,1
Posto da Mata	Rotterdam	rodo-hidro via Marabá	São Luis	332,2
Posto da Mata	Hong Kong	rodo-hidro via Marabá	São Luis	419,8
Posto da Mata	Rotterdam	rodo-ferro via Gurupi	São Luis	341,2
Posto da Mata	Hong Kong	rodo-ferro via Gurupi	São Luis	431,4
Posto da Mata	Rotterdam	redução de custo via FNS		9,0
Posto da Mata	Hong Kong	redução de custo via FNS		11,6

Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Relat\RPFA 10 Avaliações e Impactos do PELT\ Avaliacao TO500

Figura 4.2.1- Pontos geográficos e fluxos de soja na FNS via Gurupi



Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Relat\RPFA 10 Avaliações e Impactos do PELT\ Fluxo rodo ferro TO500 compara edit.

5. Logística de Produtos Manufaturados

5.1- Identificação da Estratégia

Nesta estratégia se destaca a navegação do rio Tocantins, inicialmente através da conexão intermodal representada pelo Porto de Praia Norte. As simulações preliminares para 2020, com a presença dessa possibilidade, revelam que vários fluxos oriundos do nordeste do Tocantins e do sudeste do Maranhão poderiam usufruir dessa facilidade para a distribuição de grãos (milho) e granéis líquidos (etanol) para a região amazônica. São também reais as vantagens de custo para fluxos que demanda os terminais de Barcarena, seja na exportação (grãos) como na importação (fertilizantes e clinquer).

Ademais, conforme já detalhado no Relatório 04, o principal projeto para o Porto de Praia Norte é o empreendimento conjunto dos Estados do Amazonas e Tocantins visando impulsionar o comércio entre os dois estados, através das operações realizadas por estabelecimentos industriais localizados na Zona Franca de Manaus por meio de armazém geral localizado no Município de Praia Norte. Assim, os dois Estados acordaram em implantar polo de distribuição de produtos industrializados na Zona Franca de Manaus em armazém geral localizado em Praia Norte. As mercadorias industrializadas produzidas na Zona Franca de Manaus poderão ser remetidas para depósito no armazém geral localizado em Praia Norte – TO, e destinados à comercialização em qualquer ponto do território nacional ou à exportação para o exterior, com suspensão do ICMS por 180 dias (ver Relatório 04, seção 4.8). Esse projeto é objeto de uma rede específica (*network*), no TransCAD, para sua avaliação de sua competitividade em relação aos projetos semelhantes já existentes, bem como de potenciais concorrentes (Santarém).

A Zona Franca de Manaus possui benefícios fiscais relevantes para produzir mercadorias de alto valor agregado com preços competitivos. No entanto, a região localiza-se distante dos principais polos de consumo do Brasil e os custos logísticos dificultam o comércio desses produtos no país. Desde o início dos anos 2000, o Governo do Amazonas vem priorizando a abertura de Entrepostos da Zona Franca de Manaus (EZFM) em diferentes com objetivo de melhorar a logística dos produtos do Polo Industrial de Manaus (PIM). Existem, atualmente, quatro Entrepostos da ZFM em operação no Brasil: Resende/RJ, Uberlândia/MG, Ipojuca/PE e Itajaí/SC (Tabela 5.1.1); e dois outros na etapa inicial de implantação: Santarém/PA) e Anápolis/GO.

No período entre 2010 e 2014, o Polo Industrial de Manaus (PIM), na Zona Franca, teve um faturamento anual que variou entre 35 e 41 bilhões de dólares. Aproximadamente, em média, cerca de 85% dos produtos do PIM foram destinados ao mercado nacional, 14% ao mercado regional e 1% foi exportado. Os principais centros consumidores do mercado nacional estão localizados a grandes distâncias da Zona Franca e a logística de comercialização destes produtos (logística *outbound*) precisa ser eficiente para que os produtos do PIM sejam competitivos.

Adicionalmente, a logística de aquisição de insumos para produção no PIM também requer logística eficiente (logística *inbound*). A aquisição desses insumos se dá através de fornecedores regionais, nacionais e estrangeiros. Entre 2010 e 2014, o valor dos insumos adquiridos para a produção do Polo Industrial de Manaus (PIM), na Zona Franca, variou entre 17 e 20 bilhões de dólares. Em média, cerca de 60% dos insumos do PIM foram importados, 17% foram adquiridos no mercado nacional e 23% no mercado regional.

Tabela 5.1.1- EZFM em operação no Brasil

Local do EZFM	Sociedade Empresária	Ano assinatura Protocolo ICMS	Ano Início Operação EZFM
Resende - RJ	Resende Armazéns Gerais e Logística da Amazônia S.A.	1999	2001
Uberlândia - MG	Supporte Armazenagem Vendas e Logística Integrada Ltda	2008	2010
Ipojuca - PE	Bertolini Armazéns Gerais Ltda	2012	2014
Itajaí - SC	Komlog Importação Ltda	2013	2015

Fonte: Secretaria de Estado da Fazenda do Amazonas / Elaboração própria

Os principais produtos do PIM são dos setores de eletroeletrônicos, bens de informática e veículos duas rodas. Esses três setores representaram cerca de 65% do faturamento do PIM em 2014. O setor de eletrônicos foi o que teve maior faturamento em 2014, cerca de 12 bilhões de dólares, seguido do setor de bens de informática, que faturou seis bilhões de dólares. Destacam-se, ainda, no PIM, os setores termoplástico, metalúrgico, mecânico e químico, produtos igualmente de alto valor agregado.

5.2- Avaliação da Estratégia Logística

Atualmente, as cargas originadas ou destinadas ao Polo Industrial de Manaus, do mercado nacional, usam duas alternativas logísticas principais. As mercadorias são transportadas em semirreboques rodoviários por barcaça até Belém, de onde seguem por rodovia, geralmente a Rodovia Belém-Brasília (BRs 010, 226 e 153), e vice-versa. Alternativamente, as cargas são conteinerizadas e transportadas pela cabotagem com de ou para os centros consumidores.

Cumpre notar que, há um uso crescente do transporte de cabotagem entre as capitais ao longo de toda a costa nacional, principalmente com origem ou destino nos polos das regiões sul e sudeste. O transporte intermodal de contêineres, pela cabotagem, é o segmento de crescimento mais rápido da indústria de transporte, nos últimos anos. Atualmente, há mais de vinte navios porta-contêineres em operação na cabotagem, com uma capacidade de transporte anual de 400 mil TEUS, oferecendo cerca de 200 escalas mensais nos principais portos brasileiros. De 2010 a 2015, o volume de contêineres transportados na cabotagem cresceu de 1,1 para 2,3 milhões (TEUs); um crescimento médio anual de 16,4%; no ano 2000, esse movimento era de apenas 303 mil TEUs.

Em termos de volume da carga, o transporte de cabotagem de contêineres alcançou 7,3 milhões de toneladas em 2014, cobrindo toda a extensão da costa brasileira até a hidrovia do Amazonas, em Manaus. Conforme mostra a Tabela 5.2.1, há um intercâmbio desconcentrado de fluxos de origem e destino entre os centroides representativos da rede multimodal, com destaque para os polos do sul e sudeste, e Manaus. A distribuição de produtos da ZFM pela cabotagem atinge todos os centros costeiros de país.

Tabela 5.2.1- Fluxos de cargas conteinerizadas pela cabotagem em 2014 (mil t)

Centroide	Manaus	Belém	São Luís	Fortaleza	Recife	Salvador	Vitória	Rio de Janeiro	São Paulo	Curitiba	Total
Manaus	-	-	93	151	115	5	121	544	98	6	1.131
Belém	-	-	4	10	3	0	0	22	1	0	40
São Luís	2	0	6	6	-	-	-	60	5	0	79
Fortaleza	150	1	-	2	5	2	30	129	29	16	363
Recife	355	10	2	-	60	0	34	135	42	1	639
Salvador	83	1	2	13	-	-	89	178	18	1	384
Vitória	19	-	23	3	-	-	210	717	14	1	988
Rio de Janeiro	100	0	89	94	26	-	0	71	35	1	417
São Paulo	473	9	132	267	70	0	75	-	139	3	1.170
Curitiba	239	6	257	415	187	-	41	147	39	0	1.331
Porto Alegre	84	3	234	262	140	0	32	30	39	-	823
Total	1.504	30	842	1.223	606	7	632	2.033	459	28	7.365

Fonte básica: ANTAQ / Elaboração própria

Já os fluxos de carga que usam a intermodalidade rodo-hidroviária, com uso de semirreboque baú rodoviário, superaram 2 milhões de toneladas em 2014, totalmente concentrados no eixo amazônico, conforme exposto na Tabela 5.2.2.

Tabela 5.2.2- Fluxos em semirreboque baú na navegação interior em 2014 (mil t)

Centroide	Porto Velho	Manaus	Belém	Santarém	Total
Porto Velho	-	237	-	-	237
Manaus	60	-	649	7	716
Belém	-	834	140	103	1.077
Santarém	-	33	26	-	58
Total	60	1.104	815	110	2.088

Fonte básica: ANTAQ / Elaboração própria.

Configura-se, assim, uma clara competição entre o eixo rodo-hidroviário e a cabotagem de contêineres, enquanto alternativas logísticas para atender fluxos do eixo amazônico e, eventualmente, até fluxos de carga geral entre capitais costeiras do país. No caso de produtos e insumos da ZFM, há uma clara vantagem custo de frete para a cabotagem em relação à opção rodo-hidroviária. Entrevistas recentes com embarcadores de carga que compram produtos da ZFM para vender em São Paulo indicaram que o custo total para transportar carga em contêiner de 40 pés por cabotagem é em torno de R$ 113 por metro cúbico enquanto para transportar carga em barcaça fluvial mais transporte rodoviário em carreta até São Paulo, o custo unitário é da ordem de R$ 144 por metro cúbico. A Tabela 5.2.3 sumariza os custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo, nas duas principais alternativas logísticas. Considere-se ainda que o tempo total médio de viagem (12 dias) é similar ao do transporte combinado fluvial e rodoviário (15 dias) e o custo unitário (R$/m3) é cerca de 27% menor, muito embora a frequência de viagens favoreça o modal rodo-hidroviário.

Tabela 5.2.3- Custos médios de transporte entre a ZFM e São Paulo

Fluvial + Rodoviário (carreta)		**Cabotagem – conteiner de 40”**	
volume carreta (m^3)	94	volume conteiner (m^3)	67,7
tempo transporte - dias	15	tempo transporte - dias	12
Total custo transporte (R$)	**13.500**	Transporte marítimo (R$)	6.000
Custo unitário - R$ / m^3	**143,62**	Coleta - rodoviária (R$)	430
		Entrega em SP – rodoviário (R$)	1.200
		Total custo transporte (R$)	7.630
		Custo unitário - R$ / m^3	**112,7**

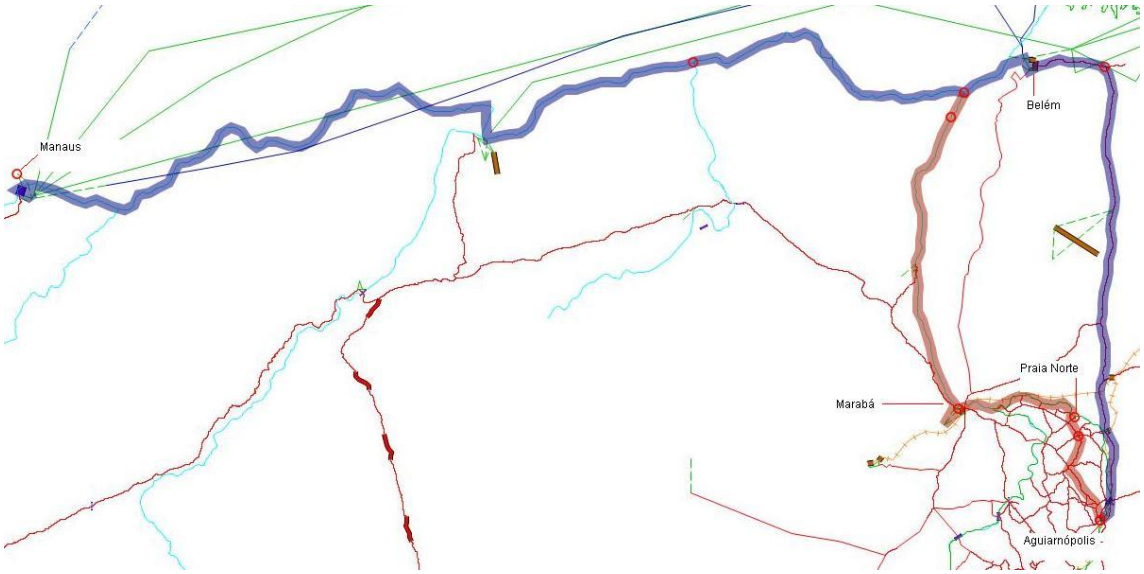
Fonte: Entrevistas com empresas que contratam frete em março e abril de 2015 / Elaboração própria.

Em função dessa competitividade, o transporte de contêineres na cabotagem vem se fortalecendo e ganhando participação no mercado dos fluxos de longa distância de carga geral e mesmo alguns granéis, embarcados em lotes menores. Desse modo, de forma a avaliar a competitividade da opção logística via rodo-hidroviária por Praia Norte, desenvolveu-se uma rede multimodal específica para esse caso. A principal modificação é a estimativa de custos logísticos para produtos manufaturados de maior valor unitário, como representativa do tipo de produto predominante nesse transporte. No caso, segue-se a mesma metodologia de custo logístico total, descrita no Relatório 09, sendo os custos de frete assinalados acima um dos seus componentes, Assim, incorporam-se também os impactos do tempo de trânsito e de espera nos portos nos custos totais de cada alternativa.

A Figura 5.2.1 ilustra a operação do futuro EZFM em Praia Norte. Cabe mencionar que a distância hidroviária entre Manaus e Praia Norte é de 2.147 quilômetros (ref. rede multimodal), e pode ser percorrida inteiramente por transporte fluvial, quando realizados os ajustes necessários para navegabilidade do Rio Tocantins, em especial o derrocamento do Pedral do Lourenço a jusante de Marabá.

Por outro lado, a alternativa logística que transporta mercadorias da ZFM até Belém e, então, por rodovia até o centro-oeste do país, tem custos de transporte maiores que a alternativa fluvial Manaus-Praia Norte. Isso porque as distâncias hidroviárias entre Manaus e Belém, e Praia Norte, são de 1.596 e 2.147 quilômetros (ref. rede multimodal), respectivamente. Por outro lado, as distâncias rodoviárias entre Belém e Praia Norte, e Aguiarnópolis são de 708 e 169 quilômetros, respectivamente; supondo Aguiarnópolis como sendo o ponto onde os fluxos de Belém ou Praia Norte seguiriam juntos pelas mesmas rodovias. Assim, Praia Norte representa um acréscimo na distância hidroviária de 550 quilômetros para uma redução de 540 quilômetros de distância rodoviária.

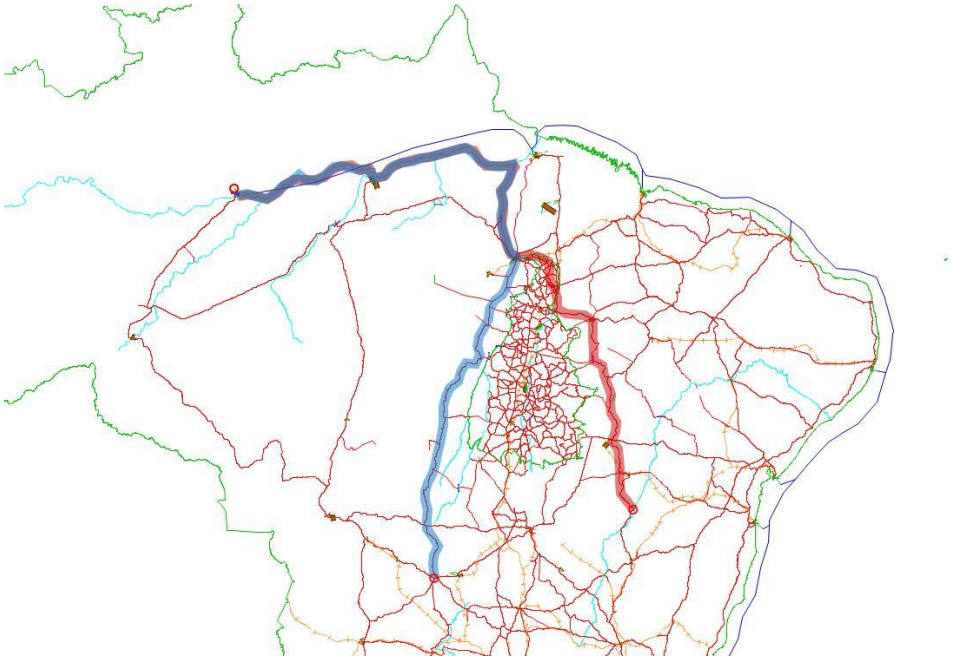
Figura 5.2.1- Rotas rodo-hidroviárias de Manaus via Belém e Praia Norte



Fonte: elaboração própria. TO Logistica\Rede unica\CTN de Manaus\

Colocada essa posição de competitividade de Praia Norte em relação à Belém, em termos de custo de transporte, a questão seguinte concerne o mercado geográfico que poderia ser atingido a partir dessa posição, tendo em vista a aparente vantagem da cabotagem para os mercados costeiros. Essa questão também lança mão da rede multimodal desenvolvida, através do recurso de caminhos de custo mínimo, adotando como referencial de custo logístico de contêiner. A Figura 5.2.2 apresenta a estimativa de área de influência geográfica em que Praia Norte apresenta vantagem em termos de custo logístico de distribuição.

Figura 5.2.2- Área de influência de Praia Norte para a distribuição de produtos da ZFM



Fonte: elaboração própria. \Rede unica\Rede 14\Rede 2020 CTN\CTN de Manaus.

Observe-se que a oeste há a opção da via por Santarém, dado o cenário de infraestrutura de 2020 em que a BR-163 já se encontra totalmente pavimentada. A leste há a concorrência dos fluxos dos portos da costa que recebem contêineres por cabotagem e que também dispõem de EZFM próximos, tais como Suape, Rio de Janeiro e Itajaí. Ao sul, a área de influência abrange todos os estados do Tocantins e Goiás, e o Distrito Federal.

No sentido inverso, a competitividade de Praia Norte também se estabelece para distribuição de produto originados em área semelhante à estimada anteriormente. Nas simulações anteriores, os fluxos de distribuição de álcool, milho e cimento para o eixo amazônico, foram os destaques mais relevantes.

5.3- Impactos Relevantes

A navegação do Tocantins oferece uma oportunidade interessante do ponto de vista logístico para o incremento das atividades de serviços dessa natureza no Estado. Mais ainda, por ser um investimento privado, o porto de Praia Norte não acarreta demanda imediata de investimento público relevante, uma vez que o município já dispõe de acesso pavimentado. Há competitividade efetiva de distribuição de produtos a partir dessa instalação de fluxos de e para a região amazônica.

Cumpre assinalar, entretanto, que pode haver concorrência de Marabá enquanto ponto de acesso à hidrovia do Tocantins. Marabá também está limitada atualmente pelo Pedral do Lourenço a montante. Por outro lado, dispõe de ferrovia próxima e de acesso direto via a BR-230. Em termos de fluxos da região dos sul do Pará e nordeste de Mato Grosso, Marabá já se revelou um ponto estratégico de localização de porto para acesso à hidrovia.

Considere-se que as diferenças de custo entre as duas opções não são significativas, e que um posicionamento inicial de investimento pode concorrer para gerar economias de densidade suficientes para superar essas pequenas desvantagens. Assim, a localidade que sair na frente nos investimentos pode levar vantagem de atrair novos investimentos e mais cargas.

Por fim, há a possibilidade de eventual construção da hidrelétrica de Marabá. Embora não conste do Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, do Ministério de Minas e Energia (MME/EPE, 2015), em função da complexidade socioambiental do empreendimento e da dificuldade de obtenção de licenças ambientais, essa UHE está prevista para se situar entre a cidade de Marabá e o encontro dos rios Araguaia e Tocantins, portanto a jusante de Praia Norte. A implantação desse projeto certamente afetaria a navegabilidade do trecho situado entre Marabá e Praia Norte, seja na fase de construção da UHE, como também posteriormente, uma vez que uma eventual eclusa poderia constituir uma fase posterior do empreendimento. Nesse sentido, maiores investimentos em instalações logísticas em Praia Norte sofrem ainda da incerteza em relação a esse projeto hidrelétrico.

6. Desenvolvimento Rodoviário Estadual

6.1- Identificação da Estratégia

Contempla-se, nesta seção, a avaliação de estratégias de desenvolvimento rodoviário para o Estado. Estas são analisadas a partir de uma visão de longo prazo visando à consolidação de uma malha sustentável e adequada às demandas logísticas sobre a malha rodoviária do Tocantins. Pressupõe-se que, nos próximos anos, o Estado dará continuidade aos programas existentes de ampliação, pavimentação, implantação de melhorias e restauração da malha rodoviária sob sua jurisdição, conforme plano de investimentos elencados no Relatório 08.

Um aspecto fundamental dessa avaliação diz respeito à inserção do sistema rodoviário estadual no contexto da malha multimodal brasileira. Conforme já identificado em várias etapas desse estudo, o Tocantins deve se tornar, de forma cada vez mais intensa, área de convergência e passagem de fluxos de carga de natureza interregional. Nesse sentido, há que se refletir sobre a estratégia estadual no contexto dessa configuração projetada para a malha nacional e das demandas sobre essa rede.

Assim, a análise toma como ponto de partida a configuração da rede multimodal em 2020, bem como as demanda projetadas para esse ano horizonte. Em termos da oferta de serviços, em nível nacional, são incorporados os investimentos e as novas concessões rodoviárias previstas no Relatório 08, as melhorias decorrentes e a contrapartida em termos de pedágios pagos pelos usuários. Na sequência, incorpora-se uma identificação dos principais eixos rodoviários do Estado, em termos de tráfego de veículos de carga. Para tanto, comparam-se os fluxos projetados para os anos horizonte com os fluxos do ano base, de maneira a quantificar o crescimento das demandas projetadas sobre a malha.

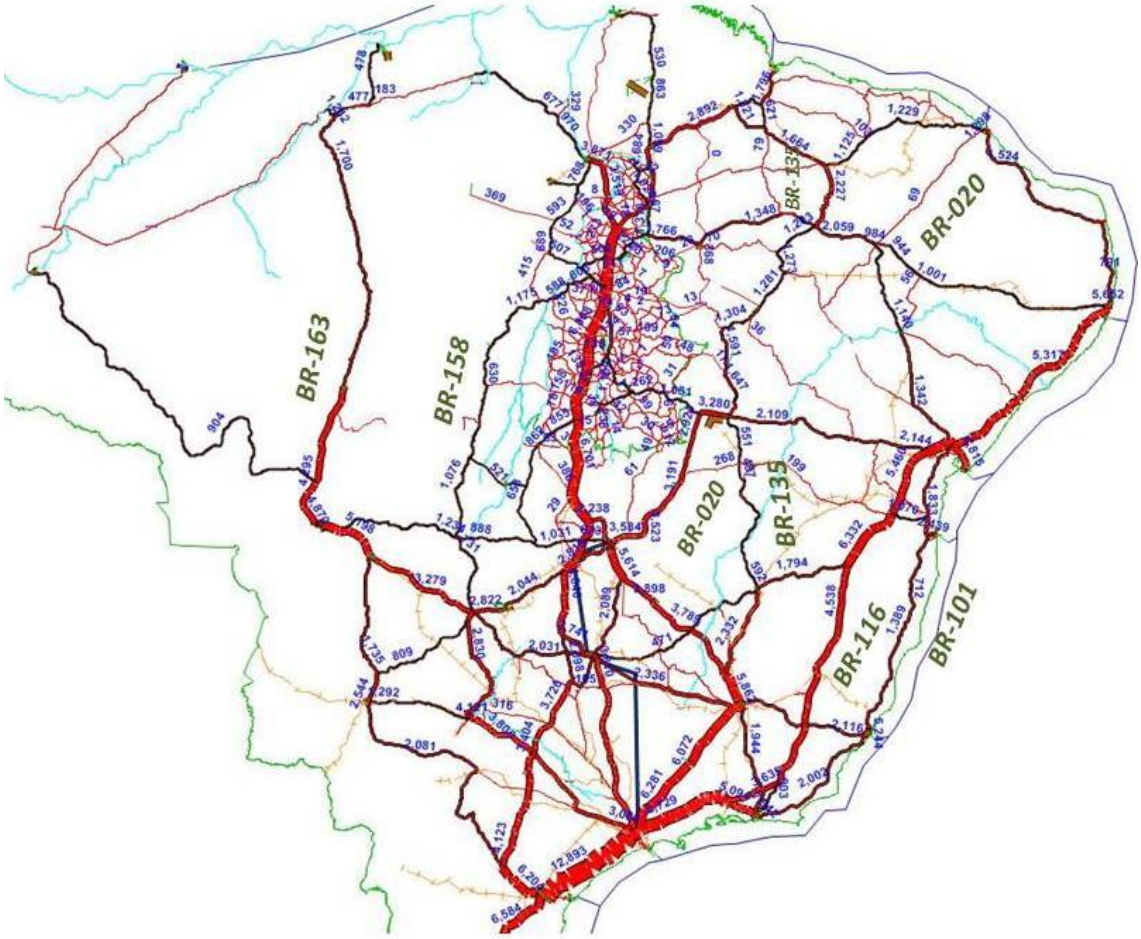
Os resultados apresentados para as demandas de serviços logísticos, em nível nacional, confirmam a caracterização da BR-153 como o principal eixo central de ligação inter-regional norte-sul. Essa rodovia é parte de um eixo nacional de ligação longitudinal, sendo o único eixo completo e pavimentado a oeste da BR 116, tornando-se a principal ligação entre os estados das regiões Sul e Sudeste e de Goiás com os estados do Pará, Maranhão e Tocantins; e a partir de Belém, via hidroviária, para a hidrovia do Amazonas. Conforme pode ser visualizado na Figura 6.1.1, o espaço geográfico brasileiro dispõe de poucas opções desde a cabotagem na costa oceânica. São estas as BRs 101 e 116 que, em grande medida, competem pelos fluxos entre as regiões Sul, Sudeste, Nordeste oriental. No sentido oeste, apenas a BR-153 se apresenta como uma ligação completa, contínua e com serviços, até o eixo da BR-163, no Mato Grosso.

Em termos de fluxos de veículos de carga na BR-153, o Tocantins detém apenas cerca de 20% dos fluxos (mesma participação de São Paulo), enquanto estado de origem desses fluxos. A principal origem é o Pará (que concentra, como origem, os fluxos da região Amazônica), com percentual um pouco superior. Goiás e Maranhão são origens também relevantes, detendo percentuais próximos de 10% enquanto origens dos fluxos. Sob a ótica do destino dos fluxos, Pará e Tocantins também lideram com percentuais da mesma ordem, mas a participação de São Paulo cai para próximo de 12%. Apenas cerca de 12% dos veículos de carga na BR-153/TO têm origem e destino no Tocantins.

A natureza predominantemente interestadual dos fluxos logísticos pela BR-153 justifica a jurisdição federal desse equipamento. Nesse sentido, os benefícios

logísticos dos investimentos nessa rodovia serão auferidos pela maioria dos estados brasileiros, assim como o será distribuído o ônus de cobrança de pedágios.

Figura 6.1.1- Fluxos dos eixos longitudinais em 2020 (VMD de carga)

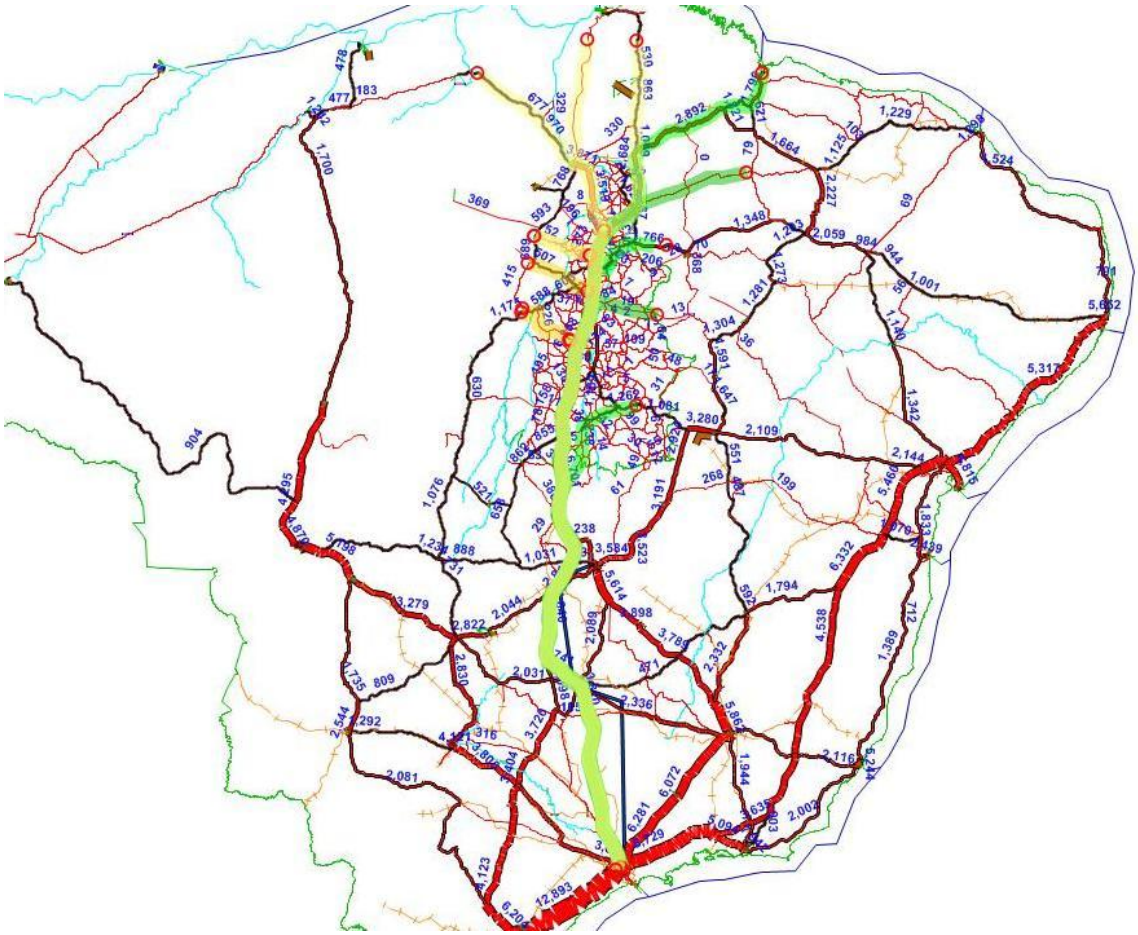


Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rodo estrategico

Não obstante, em termos da competitividade do eixo da BR-153, observa-se que esta já sofre alguma transferência de fluxos para leste, no que se configura como o eixo da BR-135 ou das BRs 040 e 020, à medida que a função de custos logísticos penaliza mais intensamente a distância de transporte. A BR-135, na sua concepção, liga Belo Horizonte/MG à São Luís/MA, mas é um eixo tortuoso, com várias rodovias estaduais coincidentes, descontínuo e não pavimentado em certos trechos, e cruzando regiões mais remotas no oeste de Bahia e Piauí. Já a BR-020 é um eixo que deveria ligar Brasília à Fortaleza/CE, mas se interrompe em Luís Eduardo Magalhães/BA, ressurgindo em caráter precário no Piauí e, de forma mais efetiva a partir de Picos/PI até Fortaleza.

Já o eixo da BR-158 sofre das restrições já comentadas na seção anterior, mas também constitui eixo concorrente, quando de uma eventual redução de custos proporcionada pela navegação do rio Tocantins a partir de Marabá, porém para cargas regionais. Dessa forma, o espaço geográfico de atuação da BR-153 abrange desde o noroeste de Mato Grosso até Belém, incluindo a calha amazônica, e a leste o Maranhão, parte do Piauí e o Tocantins. A Figura 6.1.2 delimita os caminhos de mínimo custo logístico de relações comerciais dessas regiões, pelas vias internas brasileiras.

Figura 6.1.2- Caminhos logísticos de custo mínimo pela BR-153



Fonte: elaboração própria

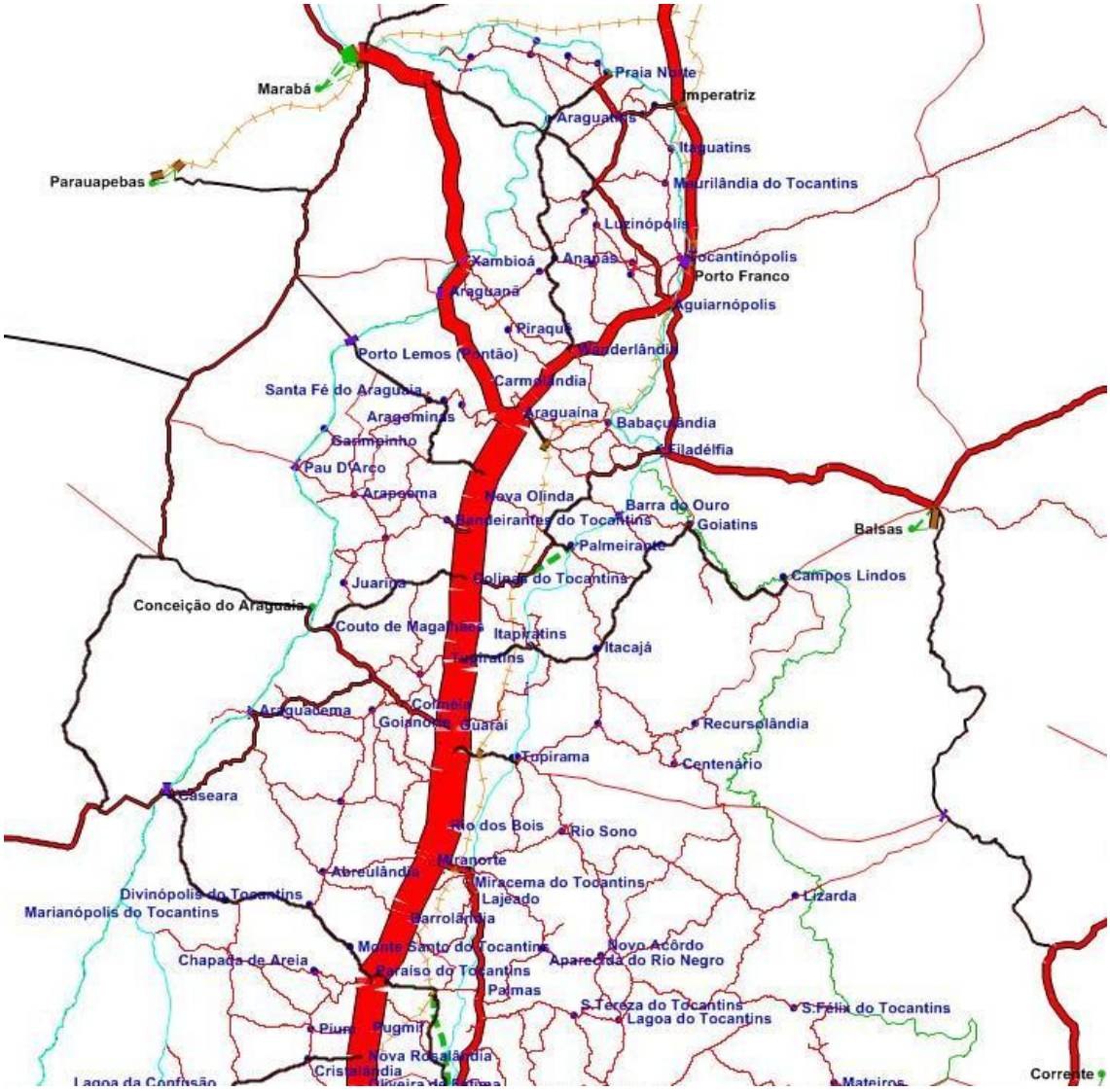
O impacto da Ferrovia Norte Sul – FNS nos fluxos da BR-153 deverá, de um lado, diminuir relativamente à intensidade dos fluxos inter-regionais de certos granéis, mas, de outro, intensificar os fluxos de média distância direcionados aos principais terminais de carga e descarga (Porto Nacional, Palmeirante e, eventualmente, Gurupi, Araguaína, Guaraí, entre outros). Esses fluxos do Tocantins e de estados vizinhos sempre demandam rotas que usam a BR-153, dado o traçado longitudinal e próximo dessa ferrovia.

Consequentemente, a BR-153, incluindo o trecho da BR-226 de ligação à BR-010, em Estreito, constitui-se no principal ativo logístico do Estado. Assim sendo, deve ser foco de uma estratégia bem definida no sentido de maximizar seus benefícios logísticos, considerando as políticas governamentais de concessão do trecho atual e de trechos futuros; a localização de postos de pedágio; as necessidades de adequação e ampliação de capacidade; e a complementaridade e a concorrência de rodovias estaduais com esse eixo.

Na sua configuração de 2020, incluindo os efeitos do pedagiamento até Aliança do Tocantins, o eixo da BR-153 é competitivo nas relações inter-regionais de todo o leste do Pará, Maranhão, e Tocantins, com as regiões sul e sudeste, conforme mostra a Figura 6.1.2. Já o Piauí e Ceará têm como eixos preferenciais os das BRs 020 e 040 ou 135, dependendo da origem ser São Paulo ou Rio de Janeiro, respectivamente.

Na escala estadual, a Figura 6.1.3 apresenta a intensidade dos fluxos no Estado, destacando, além do já comentado fluxo da BR-153, os fluxos predominantes na direção leste oeste, além do fluxo norte sul do eixo das TO-070, 050 e 010. Reforça-se o entendimento da centralidade promovida pela BR-153 no sentido da convergência de fluxos de e para os centroides situados mais afastados desse eixo.

Figura 6.1.3- Fluxos estaduais e centralidade da BR-153

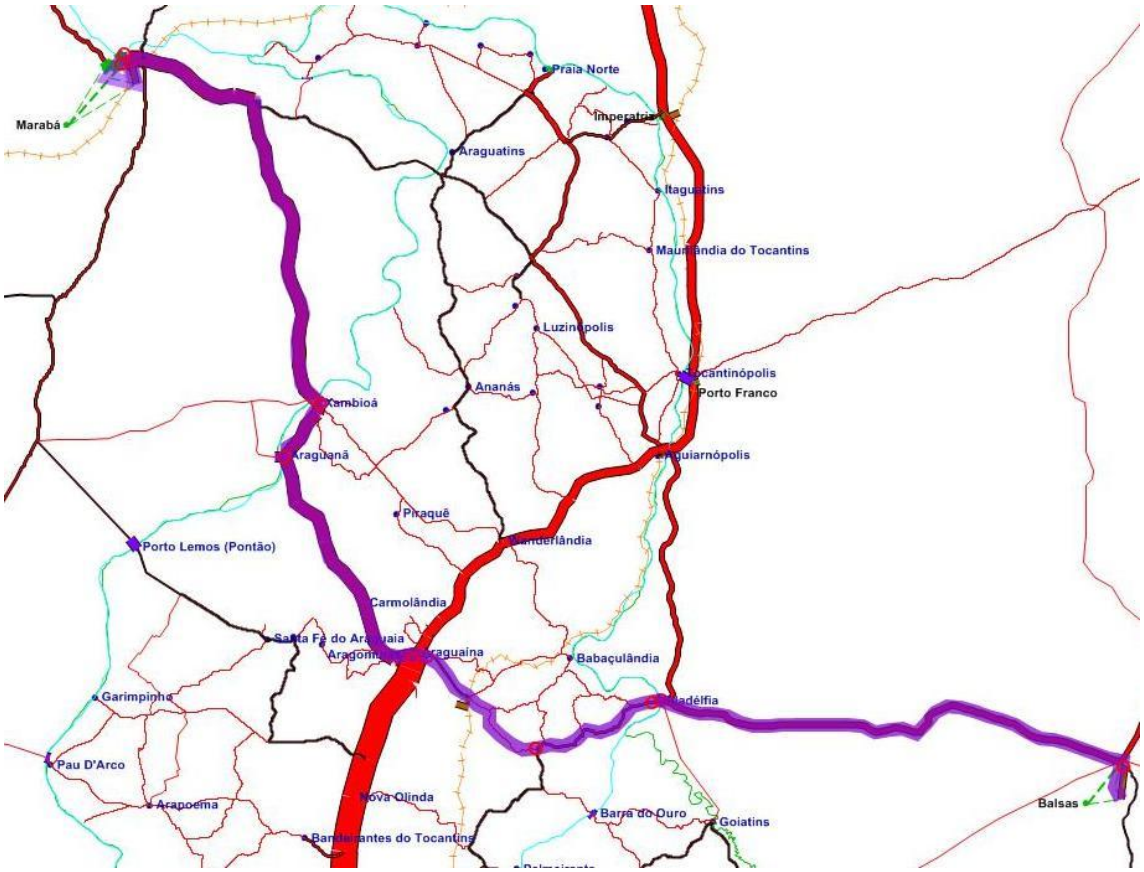


Fonte: elaboração própria

É também notável a substituição da BR-153 pela TO-164, entre Araguaína, Novo Horizonte, Araguanã e Xambioá, como o incremento do fluxo projetado para esse eixo. Trata-se de um eixo importante de ligação entre o Tocantins e o Pará. Conforme ressaltado anteriormente, o Estado dispõe de apenas dois pontos de passagem para o Pará com pontes: um no extremo norte, na BR-230 próximo a Araguatins; e o segundo 320 quilômetros ao sul, em Conceição do Araguaia/PA, próximo a Couto Magalhães. A 178 quilômetros mais ao sul se inicia a Ilha do Bananal, e as ligações, mesmo por balsa, se interrompem, não havendo ligação entre o Tocantins e o Mato Grosso. Adicionalmente, as ligações rodoviárias, no Pará, entre o rio Araguaia e a BR-158 e a PA-150 são precárias. A própria BR-158 não é pavimentada em trecho do nordeste do Mato Grosso, e as condições da PA-150 entre Redenção e Marabá são restritivas.

Assim, esse segmento da TO-164 esse investimento é de natureza essencialmente interestadual, beneficiando vários estados. As estimativas projetadas de tráfego de carga indicam que a construção de uma ponte é justificável econômica e financeiramente. No mesmo sentido, destaca-se no mesmo eixo, a conexão entre Balsas/MA, Carolina/MA, pela BR-230, também obstaculizada por travessia de balsa para Filadélfia/TO e Araguaína, através da TO-222, para a maior conectividade do eixo PA/TO/MA, entre Marabá, Araguaína e Balsas, destacado na Figura 6.1.4.

Figura 6.1.4- Eixo Balsas, Araguaína e Marabá



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rodo estratégico\ Escala estadual - eixos secundarios norte - Balsas Araguaina Maraba

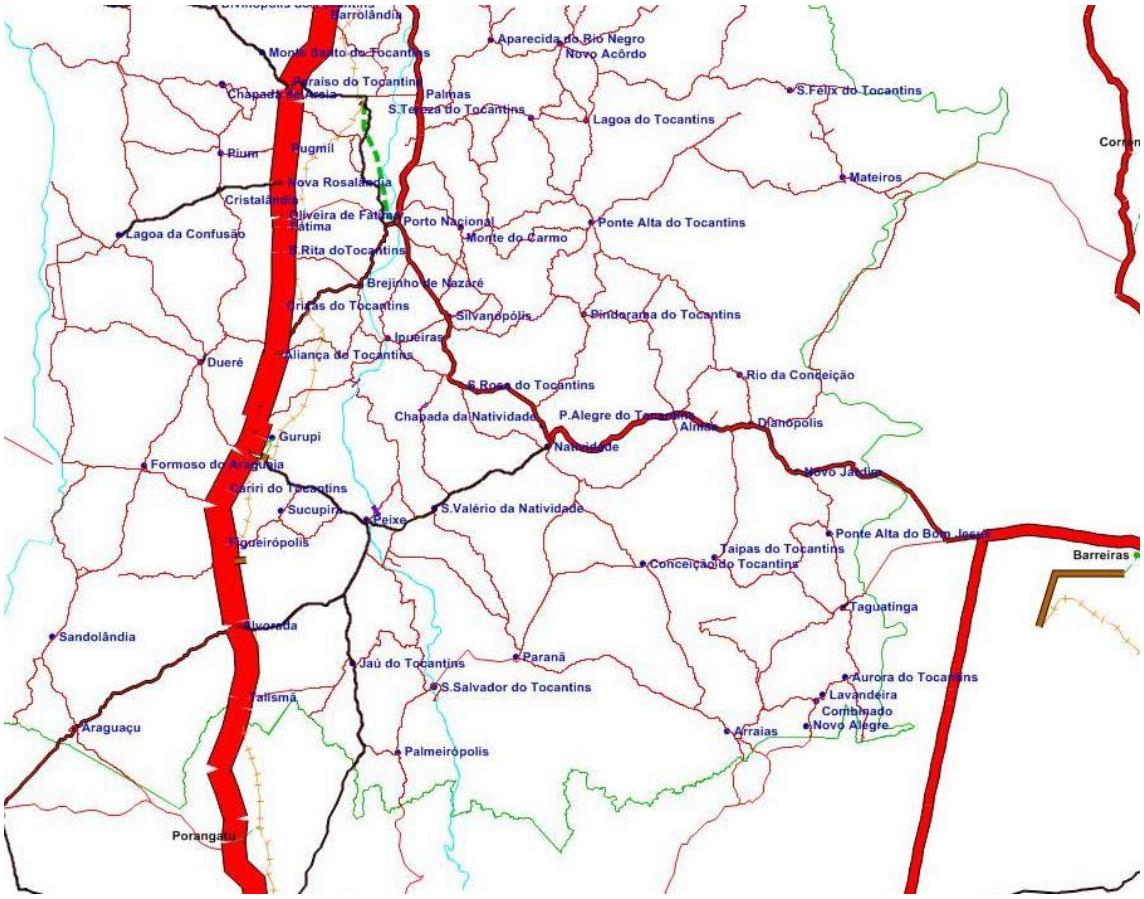
Por outro lado, os resultados das simulações da rede multimodal mostram que, apesar dessas severas restrições incorporadas na rede através do custo logístico total, ainda há fluxos significativos que conseguem vencer essas barreiras. Isso confirma a relevância das ligações, tais como as da TO-080, 442 e 239, 336 e 335, e a 222, conforme a Figura 6.1.3, acima. Ressalte-se que, na rede projetada para 2020, para os eixos citados, só há ponte sobre o rio Araguaia entre Couto Magalhães/TO e Conceição do Araguaia/PA. A eliminação do custo logístico, determinado pela existência de balsas nessas travessias, liberaria um grande potencial de trocas adicionais entre essas regiões, através do aumento a conectividade com os estados a oeste do Tocantins. Note-se ainda que as opções de carregamento na FNS em Guaraí ou Palmeirante, ambas disponíveis na rede de 2020, determinarão o maior ou menor carregamento nas TO-336 ou 335, dependendo da disponibilidade ou não de cada um desses terminais.

Adicionalmente, os resultados também apontam para a necessidade de ligações adicionais ao sul, principalmente que permitam acesso adequado do Pará ao terminal

de Porto Nacional (para grãos), via TO-080, e vice-versa (para derivados de petróleo, fertilizantes e cargas industrializadas em geral).

Mais ao sul, destaca-se o eixo da TO-040, 280, em combinação com a BR-010 e a TO-050, conectando a região central do Tocantins à Bahia, apresentado na Figura 6.1.5. Em Natividade, há uma bifurcação que segue para São Valério da Natividade e Peixe, se dividindo novamente, pela BR-242, para Gurupi, e pela TO-373 para Alvorada, entroncamento da BR-153, e Araguaçu. Na TO-373, também sai um ramal rumo à Jaú do Tocantins, penetrando o estado de Goiás até a BR-153 ao sul de Porangatu/GO.

Figura 6.1.5- Eixos central e sul



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rodo estratégico\ Escala estadual - eixos secundarios sul

Releva-se ainda a potencial concorrência entre a BR-153 e o eixo longitudinal constituído pela TO-070, 050, 010, no trecho entre Aliança do Tocantins e Miracema/Miranorte. Na configuração atual da rede de simulação, está previsto apenas um posto de pedágio entre Aliança e Crixás. No entanto, se a concessão dessa rodovia for estendida, o eixo estadual deverá funcionar como rota de desvio do tráfego, como forma de evitar o pedágio, caso se mantenha a atual situação dessa última via.

6.2- Avaliações de Investimentos Rodoviários Selecionados

6.2.1- Avaliação da Rede Básica Projetada para 2020

A rede rodoviária projetada para 2020 incorpora diversas melhorias e tanto de investimentos públicos diretos como indiretos, através do regime de concessão. Nesses casos, há a contrapartida de pedágios nas praças já previstas em contrato ou estimadas, com base na prática atual. Em relação à rede de 2014, que possuía 156 praças de pedágios, foram incorporadas mais 43 praças, conforme detalhamento do Relatório 08. A Tabela 6.2.1 elenca as concessões mais recentes com pedágios incorporados à rede de 2014, assim como os pedágios adicionais adicionados à rede de 2020.

Tabela 6.2.1- Concessões rodoviárias recentes e incorporadas à rede de 2020

Segmento rodoviário	Unidade da Federação	Operação/Rede de simulação
BR-050	GO/MG	mar. 2015/2014
BR-060/153/262	DF/GO/MG	ago. 2015/2014
BR-163 (div. PR a div. MT)	MS	set. 2015/2014
BR-163 (divisa MS a Sinop)	MT	set. 2015/2014
BR-153 (Anápolis/Aliança do TO)	GO/TO	2020/2020
BR-476/153/282/480	PR/SC	2020/2020
BR-364/365	GO/MG	2020/2020
BR-364/060	MT/GO	2020/2020
BR-163	MT/PA	2020/2020
BR-364	RO/MT	2020/2020

Fonte: Estimativa NGT.

Para todos os trechos concessionados admitiu-se que as condições do pavimento passam ao estado “BOM”, conforme classificação para fins de cálculo do custo dos usuários e logístico, descrito no Relatório 09. Em todos os casos, supõe-se que a capacidade não é restrição. Dessa forma, trechos pavimentados em pista simples ou dupla apresentam os mesmos custos.

No caso do Tocantins, as melhorias incorporadas à rede incluem todos os relacionados na Tabela 6.2.2, e detalhadas no Guia de Referências. Em termos da avaliação propriamente, as duplicações não são avaliadas nesta seção, assim como a nova ponte sobre o rio Tocantins, em Porto Nacional, já incorporada à rede atual.

Em termos de redes de simulação, dispõe-se de três redes para as avaliações. A primeira Rede total V14, é a rede de referência do ano base. Conforme destacado na Tabela 6.2.1, algumas concessões que se tornaram operacionais em 2015 também estão ativas nessa rede (trechos das BRs 050, 060/153/262, e 163). A segunda é a Rede 2020, incorporando todos os aspectos mencionados acima. A terceira é a Rede 2020 com pedágios de 2014. Essa rede é construída para possibilitar a avaliação dos benefícios trazidos pelas melhorias sem o ônus dos novos pedágios no custo logístico total. É importante destacar que essas redes são predominantemente rodoviárias. Ou seja, são voltadas para a alocação na rede rodoviária já com as modificações de origens e destinos trazidas pelos carregamentos ferroviários, dutoviários e de cabotagem. No caso das hidrovias, estas fazem parte das redes juntamente com as

rodovias, tendo em vista que o acesso à região amazônica se dá predominantemente por essas vias. Dessa forma, as redes de 2020 também incorporam a navegação plena do rio Tocantins até Marabá e Praia Norte, supondo concluídas as obras de derrocamento do Pedral do Lourenço.

Tabela 6.2.2- Melhorias incorporadas à rede rodoviária do Tocantins em 2020

Projeto	Operação/Rede de simulação
Ponte Porto Nacional	2017/Rede V14
Ponte Tupiratins a Itapiratins	2020/2020
Duplicações a partir de Palmas a:	
Porto Nacional	2017/2020
Brejinho de Nazaré e Aliança do Tocantins	2020/2020
Lajeado, Miracema do Norte e Miranorte	2020/2020
Taquarussu	2020/2020
Paraíso do Tocantins	2020/2020
Aparecida do Rio Negro	2020/2020
Duplicação BR-153 – Novo Horizonte	2020/2020
Plataformas intermodais	2017/2020
Pavimentação de rodovias estaduais	2017 - 2020
Acesso pavimentado a municípios	2017 - 2020
CREMAS	2020/2020

Fonte: Estimativa NGT.

A primeira comparação é do custo logístico total do fluxo de veículos projetado para 2020 na Rede 2020, com todas as melhorias previstas, com o custo logístico do mesmo fluxo de veículos de 2020, desta feita na Rede V14; ou seja, na sua configuração do ano base de referência. Note-se que na configuração da Rede 2020 há novos pedágios que são incorporados ao custo logístico total. Assim, parte dos benefícios das melhorias é repassada às concessionárias na forma de receita de pedágio. De modo a quantificar esses benefícios, refaz-se a simulação com a terceira rede, que desativa esses novos pedágios, retornando à situação do ano base.

Os resultados das simulações são apresentados para o total de rede e para o Tocantins. Inicialmente os resultados são trabalhados em nível de *link*. Ou seja, os fluxos de 2020 na rede são individualizados por *link* em cada situação e totalizados para a o total da rede e para o total dos *links* situados no Tocantins. A Tabela 6.2.3 apresenta os resultados assim obtidos. O primeiro destaque é o custo logístico total encontrado para o total de *links* na configuração da Rede 2020 de R$ 163 bilhões, o que representa 3% do PIB brasileiro de 2014. Segundo estimativas do Banco Mundial, o custo logístico total do Brasil se situa em torno de 15% do PIB, sendo 9% a fração devida ao custo do transporte. O custo logístico aqui calculado é apenas do transporte inter-regional, salvo no caso do Tocantins. Portanto, o número obtido é bem razoável. Para os fluxos nos *links* situados no Tocantins, o custo logístico total é de R$ 13,9 bilhões, ou 8,5% do PIB Tocantinense, o que também se situa na faixa de valor esperado. Excluindo todos os pedágios da rede, esses valores se tornam R$ 156,8 bilhões e R$ 13,7 bilhões, respectivamente.

Tabela 6.2.3- Avaliação das melhorias incorporadas à rede rodoviária em 2020 (R$)

Rede 2020 - Fluxos 2020				Custo log.
Custos logísticos		Sem pedágio total	Diferença	% PIB
Total da rede	163.011.895.350	156.804.275.196	6.207.620.154	3,0%
TO	13.900.705.508	13.745.414.442	155.291.066	8,5%
Rede 2014 - Fluxos 2020		Rede 2020		
Custos logísticos		Pedágio 2014	Diferença	
Total da rede	163.733.270.715	157.590.177.593	6.143.093.122	
TO	13.904.217.109	13.745.414.442	158.802.667	
Benefícios 2020 vs. 2014				
Total da rede	6.143.093.122			
TO	158.802.667			
Custos com Orig. e/ou Dest. no TO		Custos logísticos	Benefícios	
Custos fluxos TO rede 2020		14.208.065.220		8,7%
Custo fluxos TO rede 2014		14.315.784.323	107.719.103	
Custos fluxos TO rede.20 ped.14		14.104.178.998	211.605.325	

Fonte: Estimativa NGT. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rodo estratégico\ REDE 2020+FLUXOS 2020 SOBRE NET 2020 CG.xlsx

De modo a avaliar os benefícios auferidos pelas melhorias incorporadas à rede em 2020, nova simulação traz os resultados dos custos logísticos para os fluxos de 2020 sobre a rede de referência (2014), assim como os mesmos fluxos na Rede 2020, mas com a situação de pedágios da rede de referência (2014), sendo, respectivamente, R$ 163,7 bilhões e R$ 157,6 bilhões. A diferença entre esses dois valores, R$ 6,1 bilhões, representa o benefício anual auferido pelos usuários em função das citadas melhorias. No caso do Tocantins, esse valor representa um benefício anual de R$ 158,8 milhões.

Em uma avaliação econômica preliminar, considerando os custos estimados para os investimentos, incluindo a ponte de Tupiratins, os acessos pavimentados aos municípios e os projetos CREMA, totalizando R$ 818 milhões aplicados em quatro anos e os benefícios de R$ 158,8 milhões anuais a partir do quinto ano, esse fluxo de caixa resultaria em uma taxa interna de retorno de 15,1%.

Cumpre salientar que esses benefícios não incorporam todos aqueles derivados do tráfego de veículos de passageiros que, tipicamente, superam em volume o de veículos de carga, bem como os benefícios em termos de redução de acidentes e de impactos ambientais.

A análise agora procede sob a ótica da origem e destino dos fluxos. Tomam-se, assim, as matrizes de impedância calculadas para cada um dos casos descritos acima e os respectivos fluxos entre as O/Ds. Para o Tocantins, apresentam-se os custos logísticos para os fluxos que tenham origem e/ou destino no Estado em cada uma dessas situações. No valor mais representativo para o benefício é a diferença entre o custo logístico dos fluxos do Tocantins da Rede 2020 com pedágios de 2014 e da Rede de 2014 (com pedágios obviamente de 2014), totalizando R$ 211,6 milhões. Note-se que nesses valores constam, por exemplo, os benefícios de fluxos tocantinenses pelo rio Tocantins, bem como por vias rodoviárias de outros estados que auferiram melhorias por conta de concessão a privados. Descontando-se o valor

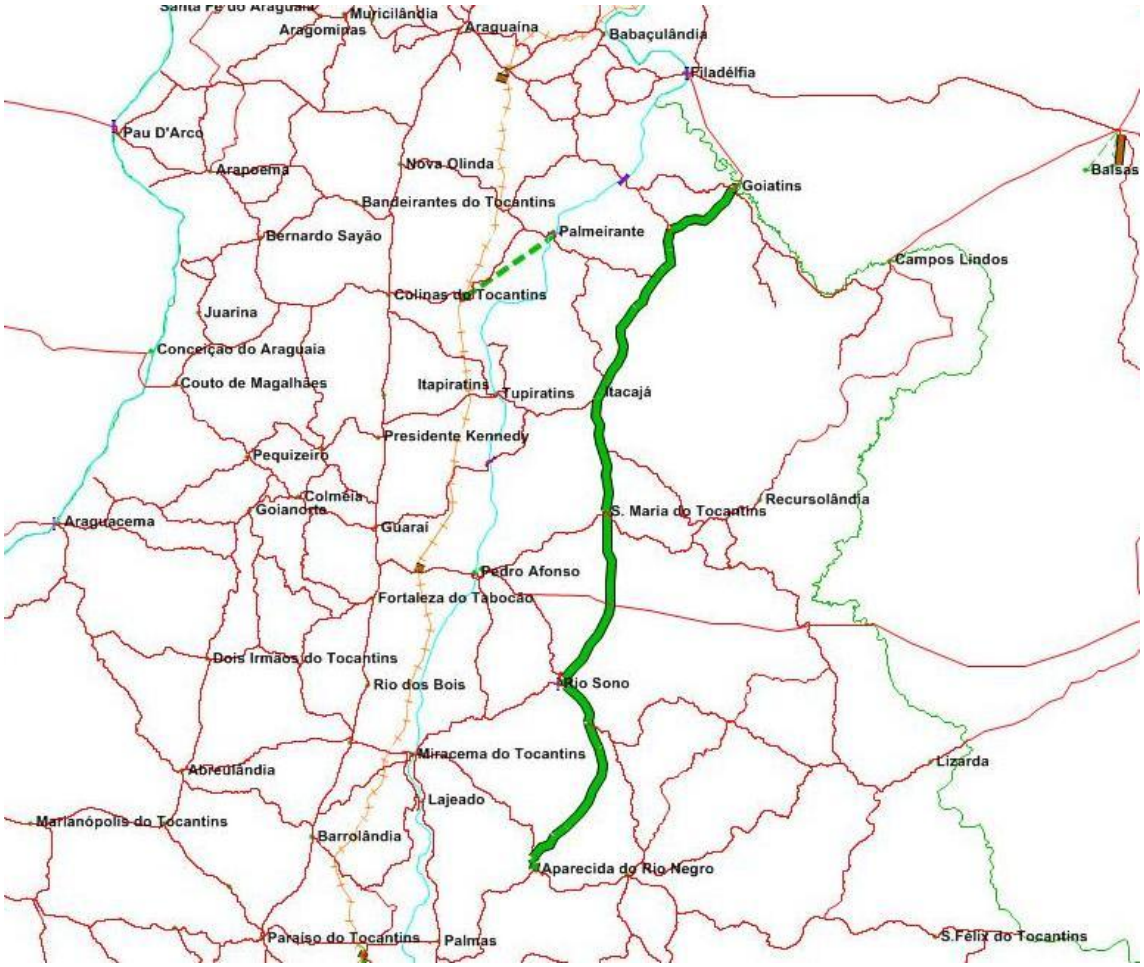
pago nos pedágios dentro e fora do Tocantins, por esses fluxos, o benefício ainda montaria R$ 107,7 milhões (ver relação de planilhas de avaliação no Guia de Referências).

6.2.2- Avaliação de Projetos Específicos

Nesta seção avaliam-se projetos específicos de interesse do Estado do Tocantins, independentemente da jurisdição do projeto ou da fonte de financiamento. O primeiro caso que se coloca é da conclusão da BR-010 no Estado, particularmente no tocante à ligação entre Aparecida do Rio Negro e Goiatins. Nesse percurso há atualmente trechos planejados, em leito natural, em obras de pavimentação, e já pavimentados, totalizando 316 quilômetros. A ligação é retratada na Figura 6.2.1.

Para essa avaliação, tomam-se os fluxos da matriz de origem e destino rodoviária com já determinados. Ou seja, foca-se na questão da alocação na rede rodoviária dos fluxos com e sem o projeto, sem recalcular possíveis mudanças na matriz de OD, da etapa de distribuição.

Figura 6.2.1- Ligação entre Aparecida do Rio Negro e Goiatins – projeto BR-010



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020 com BR-010\BR-010 avaliacao\ BR-010 mapa de situação.map

Em termos da rede de simulação, elabora-se uma nova rede transformando toda a ligação mencionada para a situação pavimentada na condição de pavimento “BOM”. Adotando-se custos unitários da referência anterior, chega-se a um orçamento estimado de R$ 296 milhões para beneficiamento de um total de 218,5 quilômetros.

Comparam-se os custos logísticos para a situação com e sem o projeto. Os resultados das simulações são apresentados para o total de rede e para o Tocantins. Inicialmente os resultados são trabalhados em nível de *link*. Ou seja, os fluxos de 2020 na rede são individualizados por *link* em cada situação e totalizados para a o total da rede e para o total dos *links* situados no Tocantins. A Tabela 6.2.4 apresenta os resultados assim obtidos. O primeiro destaque é o custo logístico total encontrado para o total de links na configuração da Rede 2020, sem o projeto, de R$ 163,01 bilhões, exatamente o valor encontrado na seção anterior. Já com o projeto, esse custo se situa em R$ 162,99 bilhões, permitindo uma economia estimada em R$ 16,8 milhões naquele ano.

Tabela 6.2.4- Avaliação do projeto de conclusão da BR-010

Rede 2020 - Fluxos 2020 (R$)			
	sem BR-010	**com BR-010**	**Diferença sem - com**
Total da rede	163.011.895.349	162.995.095.324	16.800.025
Rede no TO	13.900.705.508	13.937.823.997	(37.118.489)
Rede fora do TO	149.111.189.841	149.057.271.327	53.918.514
	Fluxos (veic-km)		
	sem BR-010	**com BR-010**	**Diferença sem - com**
Total da rede	103.088.944	103.088.982	-38
Rede no TO	8.366.473	8.404.185	-37.712
Rede fora do TO	94.722.470	94.684.796	37.674
Por Origem e/ou Destino	**Diferença sem - com (R$)**		
Fluxos totais	16.052.067		
Fluxos origem no TO	10.348.641		
Fluxos destino no TO	11.918.635		
Fluxos OD no TO	7.335.442		
Fluxos O e/ou D no TO	14.931.834		
Fluxos OD fora do TO	1.120.233		

Fonte: Estimativa NGT. Rede unica\Rede 14\Rede 2020 com BR-010\BR-010 avaliacao\ REDE 2020 BR-010+FLUXOS COM BR010.xlsx

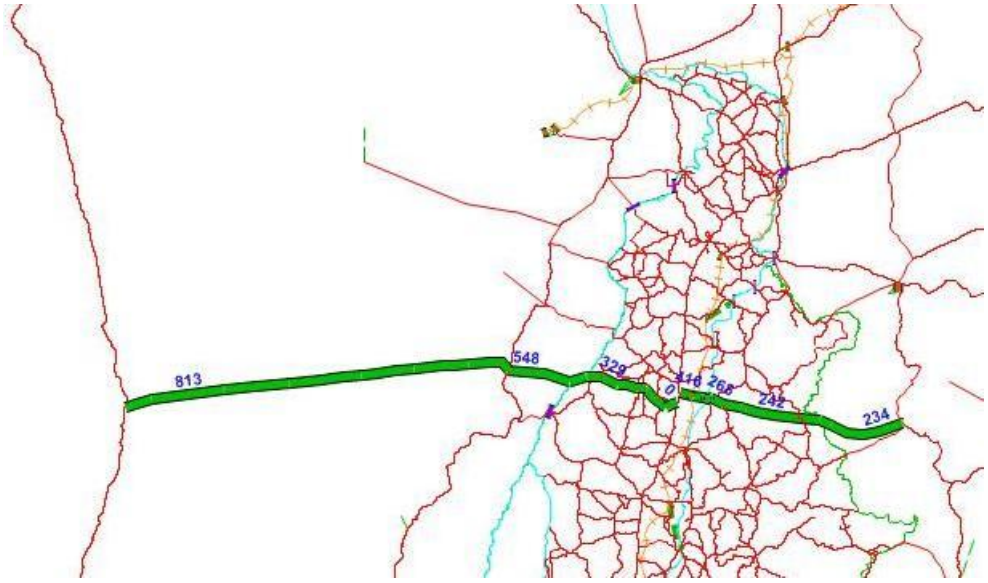
Para os fluxos nos *links* situados no Tocantins, os custos logísticos são de R$ 13,90 contra R$ 13,94 bilhões, respectivamente. Ou seja, há um aumento de custo nos *links* situados no Estado de R$ 37,12 milhões por ano. Esse aumento de custo se dá basicamente pelo aumento de fluxos no Estado, contra a redução fora, conforme expressa em veículos-quilômetro na tabela. O custo causado por esse aumento de veículos-quilômetro é superior à redução de custo nos *links* no Estado. Isso não significa, porém, que não ocorra uma redução de custo para os usuários do Estado. Sob a ótica da matriz de OD dos fluxos, os fluxos de e/ou para o Tocantins usufruem sim de redução de custo semelhante à economia total da rede com o projeto, somando R$ 14,93 milhões naquele ano; ou seja, praticamente todo o benefício do projeto é auferido por fluxos do Tocantins.

Em uma avaliação econômica preliminar, considerando os custos estimados para os investimentos, totalizando R$ 296 milhões aplicados em quatro anos e os benefícios de R$ 16,8 milhões anuais a partir do quinto ano, esse fluxo de caixa resultaria em uma taxa interna de retorno de 2,8%. Novamente destaca-se que esses benefícios não incorporam todos aqueles derivados do tráfego de veículos de passageiros que, tipicamente, superam em volume o de veículos de carga, bem como os benefícios em termos de redução de acidentes e de impactos ambientais.

Outros projetos de interesse para Estado são as ligações transversais também sob jurisdição federal. Nestes se incluem os projetos de conclusão/implantação das BRs 242 e 235. Seleciona-se o caso da BR-235 por razão do seu porte e pelo fato de que o projeto da BR-242 está fortemente relacionado com o da TO-500.

Para essa avaliação, tomam-se os fluxos da matriz de origem e destino rodoviária com já determinados. Ou seja, foca-se na questão da alocação na rede rodoviária dos fluxos com e sem o projeto, sem recalcular possíveis mudanças na matriz de OD, da etapa de distribuição. Nesse percurso supõe-se somente trechos planejados na configuração sem o projeto, muito embora exista um trecho de 36 quilômetros entre Tupirama e a BR-153. A extensão total do projeto entre Alto Parnaíba, na divisa entre o Maranhão e o Piauí, e Guarantã do Norte/MT, próximo à divisa com o Pará, totaliza 1.044 quilômetros, conforme retratada na Figura 6.2.2, com fluxos de veículos assinalados.

Figura 6.2.2- Ligação entre Alto Parnaíba e Guarantã do Norte – projeto BR-235



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020 com BR-235\ Rede 2020 BR-235.map

Em termos da rede de simulação, elabora-se uma nova rede transformando toda a ligação mencionada para a situação pavimentada na condição de pavimento “BOM”. Adotando-se custos unitários da referência anterior, chega-se a um orçamento estimado de R$ 2,1 bilhões para beneficiamento de um total de 1.044 quilômetros e obras especiais.

Comparam-se os custos logísticos para a situação com e sem o projeto. Os resultados das simulações são apresentados para o total de rede e para o Tocantins. Inicialmente os resultados são trabalhados em nível de *link*. Ou seja, os fluxos de 2020 na rede são individualizados por *link* em cada situação e totalizados para a o total da rede e para o total dos *links* situados no Tocantins. A Tabela 6.2.5 apresenta os resultados assim

obtidos. O primeiro destaque é o custo logístico total encontrado para o total de links na configuração da Rede 2020, sem o projeto, de R$ 163,01 bilhões, exatamente o valor encontrado na seção anterior. Já com o projeto, esse custo se situa em R$ 162,58 bilhões, permitindo uma economia estimada em R$ 428,1 milhões naquele ano.

Tabela 6.2.5- Avaliação do projeto de conclusão da BR-235

Rede 2020 - Fluxos 2020 (R$)			
	sem BR-235	**com BR-235**	**Diferença sem - com**
Total da rede	163.011.895.349	162.583.801.259	428.094.091
Rede no TO	13.900.705.508	13.958.563.608	-57.858.100
Rede fora do TO	149.111.189.841	148.625.237.650	485.952.191
	Fluxos (veic-km)		
	sem BR-235	**com BR-235**	**Diferença sem - com**
Total da rede	103.088.944	102.620.952	467.991
Rede no TO	8.366.473	8.428.693	-62.220
Rede fora do TO	94.722.470	94.192.259	530.211
Por Origem e/ou Destino	**Diferença sem - com (R$)**		
Fluxos totais	447.273.157		
Fluxos origem no TO	84.942.891		
Fluxos destino no TO	61.901.429		
Fluxos OD no TO	1.513.243		
Fluxos O e/ou D no TO	145.331.077		
Fluxos OD fora do TO	301.942.080		

Fonte: Estimativa NGT. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 com BR-235\BR-235 avaliacao\REDE 2020 BR-235+FLUXOS COM BR235.xlsx.

Para os fluxos nos *links* situados no Tocantins, os custos logísticos são de R$ 13,90 contra R$ 13,96 bilhões, respectivamente. Ou seja, há um aumento de custo nos *links* situados no Estado de R$ 57,86 milhões por ano. Esse aumento de custo se dá basicamente pelo aumento de fluxos no Estado, contra a uma significativa redução fora, conforme expressa em veículos-quilômetro na tabela. O custo causado por esse aumento de veículos-quilômetro é superior à redução de custo nos *links* no Estado. Isso não significa, porém, que não ocorra uma redução de custo para os usuários do Estado. Sob a ótica da matriz de OD dos fluxos, os fluxos de e/ou para o Tocantins usufruem sim de redução de custo semelhante à economia total da rede com o projeto, somando R$ 145,3 milhões naquele ano; ou seja, um terço do benefício do projeto é auferido por fluxos do Tocantins; a parte mais substancial da economia, porém, é auferida principalmente pelos fluxos do Mato Grosso.

Em uma avaliação econômica preliminar, considerando os custos estimados para os investimentos, totalizando R$ 2,11 bilhões aplicados em quatro anos e os benefícios de R$ 485,95 milhões anuais a partir do quinto ano, esse fluxo de caixa resultaria em uma taxa interna de retorno de 15,2%. Cumpre salientar que esses benefícios não incorporam todos aqueles derivados do tráfego de veículos de passageiros que, tipicamente, superam em volume o de veículos de carga, bem como os benefícios em termos de redução de acidentes e de impactos ambientais.

7. Ferrovia Oeste Leste

7.1- Identificação da Estratégia

A estratégia a ser avaliada nesta seção é em relação à Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL em toda sua extensão. Serão 1.527 quilômetros de Figueirópolis, no Tocantins, até Ilhéus, no litoral baiano. A construção da ferrovia visa a atender, principalmente, a produção de grãos do oeste da Bahia e sul do Tocantins, assim como a exploração de minério de ferro, típica da região de Caetité, na área central da Bahia. A FIOL foi subdividida em trechos, conhecidos como lotes de construção. Os lotes 1 a 4, de Ilhéus a Caetité, começaram a ser construídos em 2011. Três anos depois, teve início a construção dos lotes 5 a 7, de Caetité a São Desiderio. O restante da ferrovia está em fase de planejamento. O trecho até Barreiras já foi incluído no cenário de infraestrutura de 2020 e considerado nas avaliações das seções anteriores. Trata-se aqui então da avaliação do projeto completo até Figueirópolis/TO.

Cumpre notar que a recente queda significativa do preço do minério de ferro reduziu a atratividade desse projeto, uma vez que a justificativa para o trecho inicial seria justamente a exploração das jazidas minerais de Caetité. Ademais, as severas restrições fiscais do governo federal, atualmente, devem contribuir para atenuar o ritmo das obras. A parte portuária tem sua equação de financiamento ainda por ser definida pelos eventuais parceiros privados interessados. Dessa forma, a inclusão da ligação até Barreiras/BA dessa ferrovia na rede de simulação de 2020 é um voto ousado de confiança na capacidade de superação desses obstáculos. Uma vez em operação, essa ligação de baixo custo até Ilhéus pode representar uma alternativa adicional para os fluxos de exportação de produtos da região sudeste do Tocantins, bem como do suprimento de combustíveis e fertilizantes no sentido leste oeste. Isso poderia representar uma modificação substantiva nos fluxos de carga dessa região em relação à configuração atual.

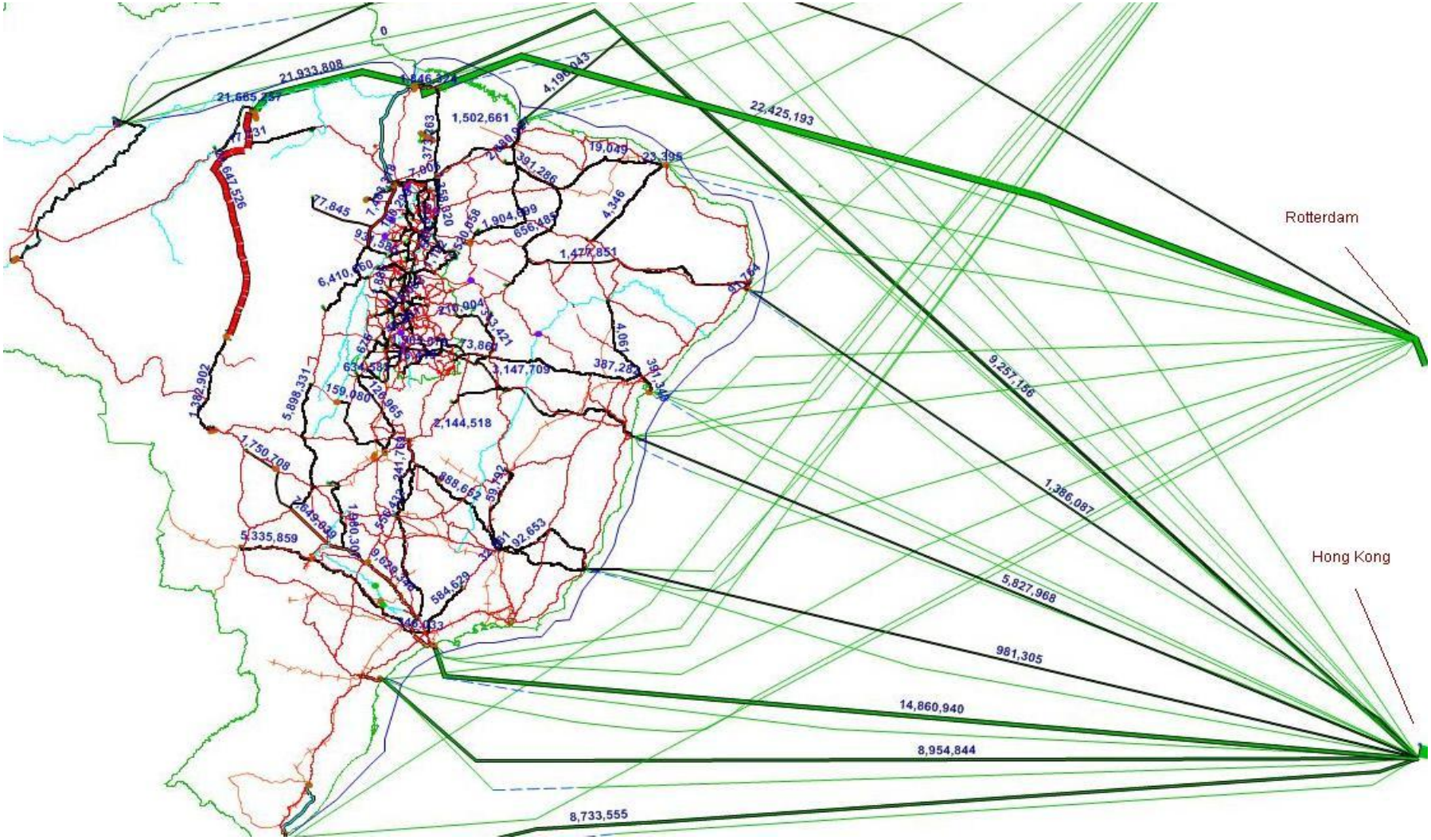
7.2- Avaliação da Estratégia Logística

A questão estratégica que se coloca concerne à competitividade da FIOL no contexto do Estado do Tocantins e do seu entorno, ante à variedade de opções logísticas já existentes e que podem se tornar operacionais até 2020. Nesse sentido, novamente busca-se a configuração ótima de arranjos logísticos em 2020, sem restrição de capacidade nos portos de exportação, bem como nos modais de transporte. O cenário de infraestrutura adotado é o apresentado no Relatório 08, Cenários Relevantes para o PELT, agora com a FIOL completa.

Essa questão é respondida através do procedimento *The Transportation Problem* do TransCAD que produz a matriz de fluxos de custo mínimo global para o problema de distribuição entre dois conjuntos de pontos de oferta e de demanda de um produto, com quantidades definidas para cada elemento e uma matriz de custo logístico de transporte entre cada par de oferta e demanda. A Figura 7.2.1 apresenta os resultados obtidos para a configuração de fluxos de soja interzonais, incluídas as três zonas de destino final no exterior. Ou seja, nessa simulação, a demanda final não é colocada nos portos de embarque no Brasil, como de vezes anteriores, mas sim nos portos do exterior selecionados para representar os principais blocos de países com que o Brasil mantém relações comerciais.

(C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 FIOL completa\FIOL 2020\ Fluxos FIOL completa 2020.map)

Figura 7.2.1- Fluxos ferroviários de soja em 2020, sem restrição com FIOL completa



Em 2020, a produção de soja é projetada em 120,2 milhões de toneladas, sendo 42,8 milhões destinados ao esmagamento e 77,4 milhões à exportação, sendo 54,2 para países da Ásia, incluindo a China, aqui representados pelo porto de Hong Kong. Os destaques dessa simulação são os seguintes.

- Os portos do Arco Norte se mantêm dominantes no abastecimento a Rotterdam pela maior proximidade e menor custo, consequentemente, assim como pela disponibilidade de oferta nos estados que demandam esses portos. No entanto, há uma redução significativa de fluxos pela FNS, de 6,08 Mt para 4,19 Mt. Por outro lado, os fluxos por Ilhéus aumentam de 3,59 Mt para 5,82 Mt.

- De um maneira geral, os fluxos das demais regiões não são afetados pela FIOL, incluindo os dos portos do Sul, Sudeste e de Suape, sendo que os volumes de exportação dos portos de Paranaguá e Rio Grande permanecem limitados à oferta regional, descontadas as demandas locais para esmagamento.

- A Ferrovia Oeste-Leste – FIOL operando em Tocantins, ampliando assim sua distância de transporte, ganha competitividade em relação à opção rodoviária para Salvador. Dessa forma, os fluxos do sudeste do Tocantins, que anteriormente seguiam por rodovia para Salvador, agora carregam predominantemente em terminais situados no Tocantins e seguem para Ilhéus.

- O volume disponível no centroide de Barreiras (0,919 Mt), permanece carregando nesse terminal ferroviário, assim como os volumes de Posse/GO (2,14 Mt) e Santa Maria da Vitória/BA, carregando neste último terminal.

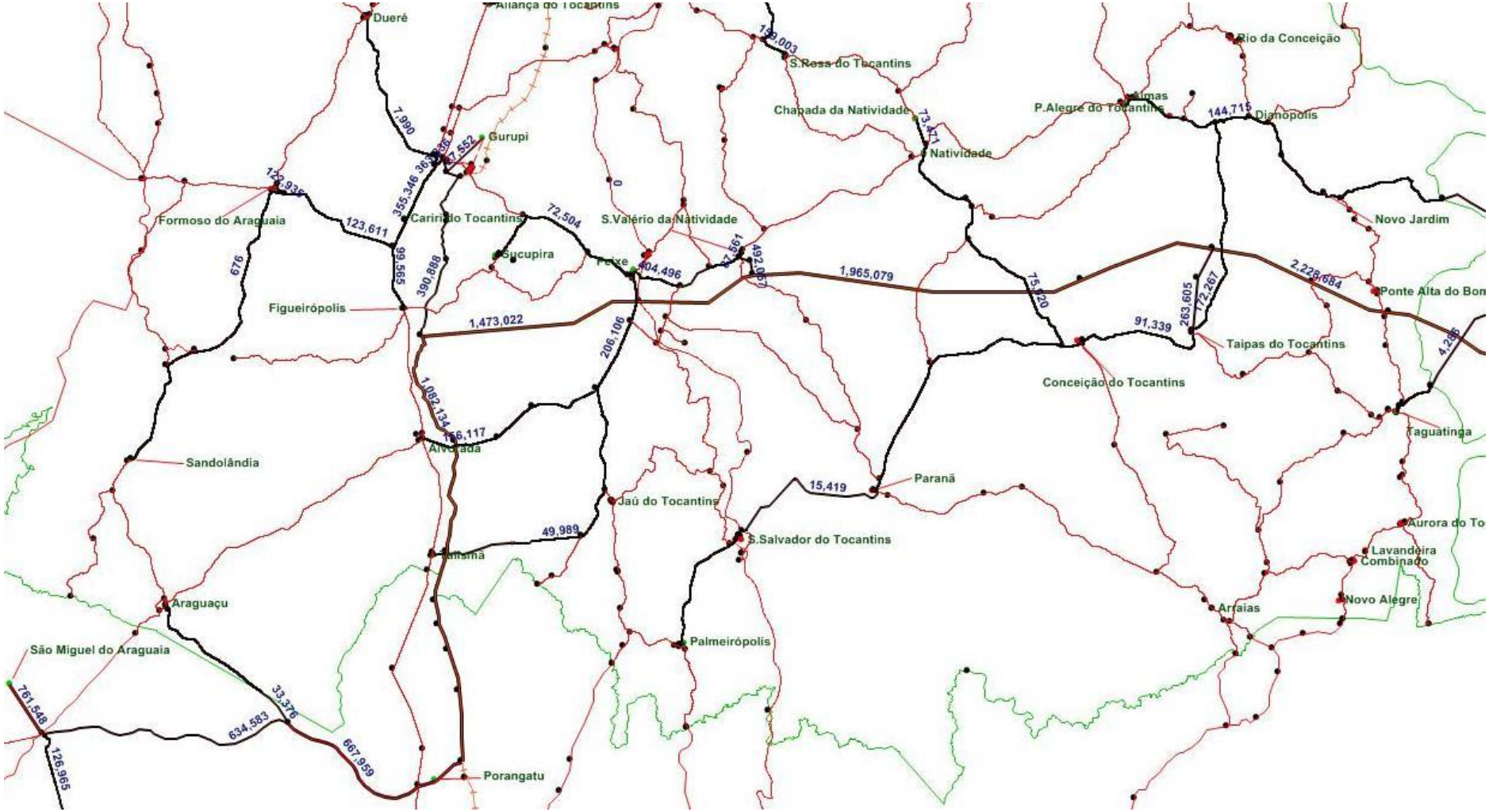
- O nordeste de Mato Grosso e o leste do Pará mantêm seus fluxos seguindo a opção intermodal rodo-hidroviária, via Marabá e hidrovia do Tocantins (7,4 Mt), para embarque em Barcarena.

- A Figura 7.2.2 mostra em detalhe a configuração dos fluxos no sul do Tocantins e norte de Goiás. Inicialmente destaca-se que todos fluxos dessas regiões agora são atraídos pela FIOL. Os fluxos de Porangatu/GO, São Miguel do Araguaia, e mesmo Araguaçú, seguem para embarque em Porangatu direto para Ilhéus. Já dos centroides de Sandolândia, Formoso e Dueré, carregam em Gurupi, descendo para o entroncamento em Figueirópolis com a FIOL. Os centroides mais a leste carregam em nos terminais projetados para se localizar em São Valério da Natividade e Taipas do Tocantins. Já os centroides no extremo sudeste, Taguatinga e Novo Jardim, mantém seus fluxos seguindo por rodovia para Salvador.

- De forma a avaliar a concorrência da FIOL com a opção rodo-hidroviária via Marabá, avalia-se também a opção da FIOL completa com a TO-500 integrada até a BR-158 no Mato Grosso, a fim de quantificar a nova distribuição de fluxos nessa configuração. Como na configuração sem integração, os fluxos continuam a se dividir entre os sentidos norte e sul, a partir dos centroides de Confresa e Canarana. Ou seja, os limites da área de influência tanto da FNS como da FIOL se situam aquém dessas localidade. Como no caso já anlisado da FNS, pode-se atribuir uma fração dessas cargas que seriam capturadas pela FIOL. Já a redução de custo proporcionada seria em relação à FNS, que já existe, sendo inferior à estimada anteriormente.

(C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 FIOL completa\FIOL 2020\Fluxos FIOL completa 2020 detalhe sul)

Figura 7.2.2- Fluxos ferroviários de soja em 2020, sem restrição com FIOL - detalhamento



Em termos de custos logísticos, a Tabela 7.2.1 apresenta os resultados obtidos para a solução de custo mínimo dos fluxos interzonais de 82,3 milhões de toneladas projetados nas simulações da rede multimodal com a FIOL completa e somente até Barreiras. Em termos globais, há uma redução do custo total de R$ 33,5 milhões. Tocantins é o principal beneficiário, com uma redução tanto no custo da oferta dos grãos produzidos, como no custo da demanda (suprimento da planta de esmagamento em Porto Nacional). Neste último caso, o benefício é auferido pelo rearranjo dos fluxos que permite que a demanda de Porto Nacional seja suprida por localidades com menor custo logístico de suprimento do que na situação com a FIOL apenas até Barreiras.

Goiás também é beneficiado na oferta de seus grão localizados em Porangatu e São Miguel do Araguaia. Não há impacto sobre os custos de sua demanda. Já na Bahia ocorre um fenômeno interessante. Há uma pequena redução do custo de sua oferta, mas um aumento maior no da demanda. Isso ocorre pela perda dos grãos do Tocantins, que anteriormente supriam a demanda de Salvador e na situação com a FIOL completa se destinam a Ilhéus. Com isso, Salvador tem que ser abastecido de fontes com maior custo de suprimento.

Todo o benefício da FIOL completa, em termos dos centroides demandantes no exterior, flui para o representante da Ásia (Hong Kong).

Tabela 7.2.1- Custos logísticos dos fluxos interzonas de soja em 2020 – FIOL (R$)

	Custo total				**Diferença**	
	FIOL completa		**FIOL até Barreiras**		**Barreiras - completa**	
	Brasil	25.250.727.253	Brasil	25.284.254.378	Brasil	33.527.126
Oferta	TO	1.248.161.925	TO	1.268.249.060	TO	20.087.135
Oferta	GO	1.796.050.353	GO	1.808.802.513	GO	12.752.160
Oferta	BA	416.450.761	BA	417.138.592	BA	687.831
Demanda	TO	16.944.683	TO	22.126.460	TO	5.181.777
Demanda	GO	30.572.081	GO	30.572.081	GO	-
Demanda	BA	82.058.124	BA	77.017.795	BA	(5.040.329)
Demanda	Hong Kong	17.101.714.928	Hong Kong	17.135.100.606	Hong Kong	33.385.678
Demanda	Rotterdam	7.595.587.655	Rotterdam	7.595.587.655	Rotterdam	-

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020 FIOL completa\FIOL 2020\ Dif custo FIOL Barreiras – completa.xlsx

Referências do Capítulo IX

Brasil. Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, Ministério de Minas e Energia, Brasília, DF. MME/EPE, 2015.

Castro, N. "Logistic Costs and Brazilian Regional Development" NEMESIS - Núcleo de Estudos e Modelos Espaciais Sistêmicos; Working Paper No. NXXL 2004, August 2004, Social Science Research Network – SSRN Electronic Paper Collection (issn 0225-3194): http://ssrn.com/abstract=614162

Castro, N. “Expansão rodoviária e desenvolvimento agrícola dos cerrados”, cap. 7 em Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro, S. Helfand e G. Rezende (orgs.), Rio de Janeiro, IPEA, 2003 (ISBN 85-86170-51-8)

Castro, N. “Custos de transporte e produção agrícola no Brasil”, cap. 10 em em Região e Espaço no Desenvolvimento Agrícola Brasileiro, S. Helfand e G. Rezende (orgs.), Rio de Janeiro, IPEA, 2003 (ISBN 85-86170-51-8); e Agricultura em São Paulo, set;/out. 2002, IEA-SP.

Castro, N. “Infra-estrutura de transporte e expansão da agropecuária brasileira”, Brasília, IPEA, Planejamento e Políticas Públicas – PPP, (ISSN 0103-4138) vol.25, jun./dez. 2002.

Castro, N. “Custos de Transporte e a Estrutura Espacial do Comércio Interestadual Brasileiro (com L. Carris e B. Rodrigues), Pesquisa e Planejamento Econômico vol 29(3), IPEA/DIPES, Rio de Janeiro, dezembro 1999.

World Bank. WHERE TO USE COST EFFECTIVENESS TECHNIQUES RATHER THAN COST BENEFIT ANALYSIS. TRN - 9. Wash. D.C., 2005.

Capítulo X

Plano de Ação do PELT

1. Objetivos e Conteúdo

O objetivo deste capítulo é analisar e recomendar ações de investimento em infraestrutura, indicar gestões junto ao Governo Federal para solicitação de investimentos, de aperfeiçoamentos regulatórios, políticas e aspectos institucionais, no sentido de aproveitar as oportunidades de crescimento econômico e de atrair, para o Estado do Tocantins, segmentos de cadeias produtivas e de serviços logísticos. Nesse contexto, busca-se sintetizar as vantagens competitivas potenciais do Tocantins, no domínio logístico, incorporando também o contexto regional e ressaltando as possibilidades de o Estado ocupar, de forma cada vez mais plena, a função de polo regional.

Em termos concretos, definem-se as ações prioritárias no médio prazo, no âmbito da infraestrutura logística do Estado; e, para prazos mais dilatados, no contexto dos principais eixos em que há expectativa de desenvolvimento de projetos. São consideradas as sinergias com investimentos já efetuados ou planejados em outros estados brasileiros, ou que façam parte da mesma cadeia logística, de forma que o aumento da eficiência se transforme em valor agregado aos produtos ou em redução de custos. A montagem da carteira final de ações e projetos também considera um conjunto de intervenções cuja necessidade pode ser avaliada através de simulações da rede multimodal, com mensuração dos impactos, nos vários horizontes temporais especificados para o período de análise. Cumpre notar que todo trabalho analítico e de simulações baseiam-se na rede multimodal construída especificamente para o PELT, e que está disponibilizada para efeito de outras simulações que venham a ser requeridas no futuro.

Os diversos investimentos e ações selecionados compõem uma carteira estruturada segundo a esfera de competência. Na estadual, a ênfase reside na malha rodoviária sob jurisdição do Estado, que é o principal componente de infraestrutura logística de sua competência e atuação. Os principais temas selecionados para essa carteira são resultantes do extenso e intenso processo de interação com a equipe técnica da AGETO, a partir das demandas mais relevantes que se colocam para o Tocantins no horizonte do PELT. Assim, endereçam-se questões acerca de quais trechos rodoviários devem ser objeto de investimento, de modo a atender a intensificação do tráfego de caminhões; travessias hidroviárias, atualmente atendidas por balsas, que justificam a construção de pontes rodoviárias; indicações para o posicionamento de postos de pesagem; a possibilidade e interesse do uso de mecanismos de financiamento privado para investimentos rodoviários; o papel e o impacto dos terminais multimodais ferroviários nas demandas sobre a malha rodoviária; e a natureza dos fluxos de veículos de carga sobre a malha tocantinense e a função das rodovias federais e estaduais no atendimento dessas rotas.

Nas esferas federal e municipal, as ações se concentram na confecção de políticas de atuação do Estado visando propostas de ações conjuntas entre jurisdições, no tocante a projetos de investimento, aspectos institucionais e regulatórios, assim como em orientações voltadas para o desenvolvimento de projetos consorciados, com múltiplas jurisdições, que possam gerar ganhos para a sociedade tocantinense.

Na avaliação das diversas formas de execução das ações e projetos pelo setor público ou iniciativa privada, propõem-se formas de gestão e contratação que maximizem as chances de alcançar os resultados esperados, em termos de qualidade e de economicidade na execução do investimento proposto.

Para que as ações, os projetos e as recomendações institucionais sejam implantados adequadamente, é importante que o Tocantins tenha um plano estruturado que possa ser usado como instrumento de planejamento de investimentos e de gestão da infraestrutura de logística e transportes no Estado. Os principais elementos que dão suporte a esse plano estão relacionados aos recursos técnicos, gerenciais, institucionais e regulatórios necessários ao pleno exercício da contratação, gestão e expansão da infraestrutura de transporte e serviços logísticos no Estado.

Dessa forma, na seção 2 são elencados e avaliados os investimentos e ações específicas para os principais ativos logísticos do Estado, enquanto a seção 3 foca em políticas de atuação do Estado visando aspectos institucionais e regulatórios no âmbito federal; e a seção 4, nos temas que envolvem múltiplas jurisdições. Em seguida, consolidam-se as ações de infraestrutura do PELT. Na seção 6, apresenta-se uma visão geral dos principais componentes/elementos para a implantação desse plano de ação, no âmbito da administração estadual. Esses elementos, bem como o próprio plano de ação aqui apresentado, devem ser encarados como uma estrutura viva, devendo ser objeto de constante revisão e aperfeiçoamento. Nesse sentido, a permanência desse processo deve ser reforçada no núcleo de planejamento da AGETO.

2. Análise e Recomendação de Ações no Âmbito da Malha Rodoviária Estadual

2.1- Visão de Futuro e Diretrizes

Olhando o futuro, o crescimento populacional e econômico esperado para o Tocantins, o surgimento de novas tecnologias, e as demandas de serviços logísticos e de transporte, colocam um enorme desafio para o planejamento estratégico das rodovias do Estado. Nesta seção, alinham-se as principais diretrizes voltadas para conquistar esse desafio, a partir da natureza das demandas que as ações do PELT atendem e da priorização de suas implantações. O objetivo precípuo dessas diretrizes é proporcionar uma malha rodoviária estadual que atenda, de maneira adequada, o crescimento esperado do tráfego, incorporando novas tecnologias, de forma cada vez mais segura e com melhor nível de serviço. As diretrizes que norteiam as ações do PELT, no âmbito rodoviário estadual, incluem:

- Uma disposição geográfica da rede que proporcione acessibilidade e conectividade intermunicipal, promovendo a competitividade da economia estadual e a multimodalidade nos serviços de transporte;

- Nível de serviço com qualidade proporcional ao tráfego, buscando um padrão de fluxo livre em 95 a 99% do tempo nas rodovias troncais;

- Padrão de projeto e manutenção que proporcione custos de manutenção conhecidos por período de tempo e por eixo padrão, buscando máxima eficiência através da integração de projeto e manutenção, visando reduzir custos aos menores níveis possíveis para a tecnologia disponível;

- Adoção gradual de tecnologias inteligentes de operação rodoviária nos trechos de maior movimento, inclusive demandando sua aplicação nas rodovias de jurisdição federal no Estado;

- Foco permanente em medidas de segurança, tanto em nível de projeto, como na operação rodoviária, com especial consideração para a interface com as áreas urbanas e a consideração das necessidades de pedestres, ciclistas e motociclistas;

- Endereçamento da questão da sustentabilidade do sistema rodoviário estadual, considerando seu impacto na biodiversidade, e no bem estar das populações afetadas e servidas;

- Aprimoramento da capacitação da administração pública estadual em lidar com as questões de expansão, desenvolvimento e manutenção rodoviária;

- Planejamento integrado com Prefeituras das cidades que possuem urbanização acentuada no entorno das rodovias, de modo a inibir o adensamento urbano na faixa de domínio das rodovias; e

- Inclusão de ações voltadas para a sustentabilidade, redução de gases de efeito estufa (GEE) e eficiência energética em todos os estágios do processo de planejamento, projeto, construção e manutenção de rodovias, alinhadas com as boas práticas internacionais[61]. Diversas ações podem ser tomadas ainda no processo de planejamento incluindo otimização de rotas (rotas mais curtas usam menos material, rotas menos congestionadas geram menos emissões e causam menos acidentes) e opção pelo uso de tecnologias amigáveis sob o ponto de vista ambiental[62].

2.2- Destaques na Infraestrutura Rodoviária Estadual

As projeções de tráfego para os horizontes de trabalho do PELT indicam que o Tocantins deve continuar a experimentar um crescimento significativo de tráfego na malha troncal estadual. A Tabela 2.2.1 indica a extensão de rodovias conforme o tráfego rodoviário de veículos de carga por faixa de VMD de carga entre 2014 e 2025. Nesse período, a extensão total de rodovias estaduais com tráfego maior do que 500 veículos por dia quase dobra, alcançando cerca de 2.000 quilômetros. Assinala-se esse limite de VMD de carga, no sentido de indicar quais seriam as rodovias potencialmente candidatas a uma eventual solução técnica de reabilitação de pavimento, com aplicação de concreto asfáltico usinado a quente (CBUQ), em substituição à solução típica, no Estado, de tratamento superficial ou micro revestimento. (Rede unica\Rede 14\Rede 2020\VMD 500 Plano de Acao\Alocacoes 2014 20 25.xlsx)

A Figura 2.2.1 mostra a disposição dessas rodovias, incluindo as de jurisdição federal, com estimativa de VMD de carga maior do que 500, para os anos de 2014 e 2025. Cumpre notar a predominância de vias de conexão com a BRs 153, 226 e 230, a partir de regiões a leste e a oeste desses eixos centrais, ressaltando o papel de ligação transversal das principais vias estaduais.

Destaque-se ainda que a rede multimodal adotada para 2025, nessa simulação, inclui pátios multimodais de conexão com a Ferrovia Norte-Sul – FNS, no Tocantins, já

[61] Carlson *et al*., 2014.

[62] Born R. *et al,* 2016.

operacionais atualmente (Palmeirante e Porto nacional), como também com fluxos a desenvolver (Araguaína, Guaraí/Tupirama e Gurupi). A densidade do tráfego projetado para 2020 e 2025 depende da intensificação da operação nesses terminais. Na Figura 2.2.1, o tráfego na TO-336, de Couto Magalhães a Guaraí, e mais abaixo, da BR-153 ao terminal na FNS (pela BR-235) é, em grande medida, decorrência do fluxo projetado para o terminal em Guaraí. Outrossim, ao sul, o destaque vai para a BR-242, entre Peixe e Gurupi.

Tabela 2.2.1- Extensão de rodovias estaduais conforme o tráfego rodoviário de veículos de carga por faixa de VMD entre 2014 e 2025 (km)

	VMD	2014	2020	2025	cresc 2014-25
menor do que	50	7.143	6.838	6.483	-0,88
entre	50 e 100	1.850	1.247	1.116	-4,49
entre	100 e 200	2.117	2.051	1.590	-2,57
entre	200 e 500	1.662	2.009	2.720	4,58
entre	500 e 750	436	690	541	1,97
entre	750 e 1000	242	256	440	5,60
entre	1000 e 1500	399	501	218	-5,33
entre	1500 e 2000	76	165	541	19,53
entre	2000 e 4000	-	169	277	NA
maior do que	500	1.153	1.781	2.017	5,22

Figura 2.2.1- Rodovias com tráfego de carga superior a 500 veículos/dia 2014 e 2025

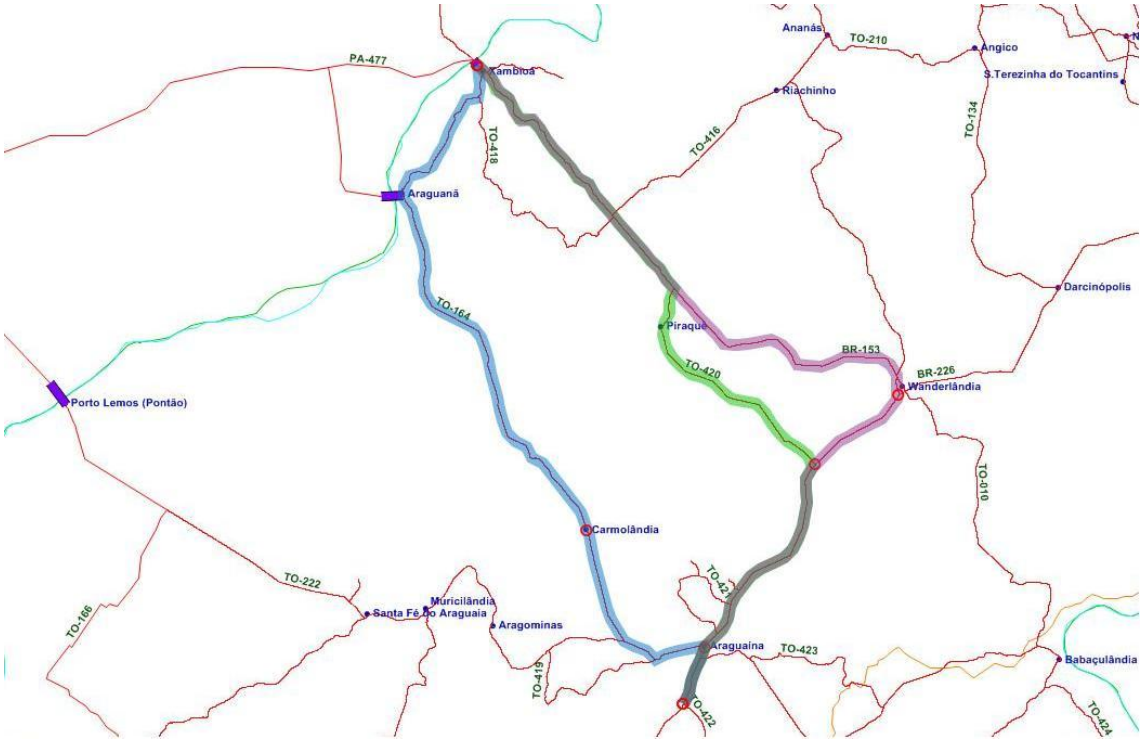
2014 **2025**

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\VMD 500 Plano de Acao\Fluxos VMD maior q 500.

Na situação de não operacionalidade de um desses terminais, haverá a consequente redistribuição de fluxos para outros terminais, via outras rodovias. Cada uma dessas situações pode ser explorada através da rede de simulação, na medida em que exista uma indicação mais clara das ações do concessionário da FNS – Tramo Norte, da VALEC e dos usuários.

Outra configuração interessante é o conjunto de rodovias federais e estaduais que possibilitam a ligação da BR-153, próximo à Araguaína, à mesma rodovia, em Xambioá, na divisa com o Pará. Três rotas se destacam: a) pela própria BR-153, por Wanderlândia; b) pelas TOs 222 e 164, via Novo Horizonte, Carmolândia e Araguanã; e c) pela BR-153, mas tomando a TO-420, em Xamberlândia, rumo a Piraquê, e retomando a BR-153, mais próximo a Xambioá (Figura 2.2.2). Na rota pela BR-153 (a), exclusivamente, há uma distância adicional de 23 quilômetros, em relação às duas outras rotas, que têm distâncias praticamente iguais. Na configuração da rede de 2014, há preferência pela rota (b), via TO-420. Já em 2025, como há melhorias incorporadas na TO-222, no trecho entre a BR-153 e Novo Horizonte, em decorrência do projeto CREMA-TO, esta passa a ser a via preferível. Observe-se que o ideal, do ponto de vista do gasto estadual com a manutenção rodoviária, seria no sentido de que o tráfego de passagem dessa malha transitasse pela rota (a), da BR-153, evitando as rodovias estaduais e as passagens urbanas dos percursos alternativos.

Figura 2.2.2- Rotas alternativas de Araguaína a Xambioá



Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\VMD 500 Plano de Acao\Rotas Araguaina a Xambioa.

2.3- Plano de Ação para as Rodovias Estaduais Pavimentadas

O plano especial de reabilitação de pavimento em rodovias estaduais troncais, aqui recomendado, inclui a melhoria de cerca de 2.000 quilômetros de rodovias até 2025, com redução esperada de custos operacionais e de tempo dos usuários, e consequente redução nos fretes rodoviários.

Um foco prioritário está voltado para as rodovias que servem terminais rodoferroviários, com fomento à multimodalidade, estimulando a produção e a integração dos mercados domésticos (com destaques para as cadeias de soja, milho, carne, arroz e fertilizantes), assim como na conectividade transversal leste/oeste , melhorando as ligações intermunicipais e a acessibilidade aos polos logísticos do Estado. Dentre as outras diretrizes relevantes, alinham-se:

- Redução de acidentes e emissão de poluentes e ruídos decorrentes das melhorias do pavimento, fluidez do tráfego e aumento da multimodalidade;

- Obras civis com mecanismos de estímulo à contratação de mão de obra local, criando oportunidades de geração de renda e treinamento;

- Redução de gastos com manutenção na reabilitação e também posteriores, através do emprego de soluções técnicas apropriadas, permitidas pelo planejamento antecipado da reabilitação, com o emprego de Sistema de Gerenciamento de Pavimento desenvolvido e implantado para essa finalidade.

Dentre os condicionantes mais importantes dessa ação, têm-se:

- Definição da função das rodovias sujeitas a tráfego de passagem opcional (caso BR-153, de Araguaína a Xambioá);

- Monitoramento das ações da concessionária da FNS e parceiros nos investimentos em terminais de carga ferroviários.

O programa de ação por rodovia para o período 2017 – 2020 alinha, na Tabela 2.3.1, os trechos e rodovias que em 2014 exibiam VMD de carga acima de 500. Na tabela há ainda a indicação da extensão de trechos urbanos com jurisdição assinalada como municipal, e se há projetos de duplicação ou reabilitação tipo CREMA. Também é indicado se a via é rota alternativa de tráfego para alguma rodovia federal.

Em 2014, há um total de mais de 1.100 quilômetros de rodovias com VMD superior a 500. Os trechos urbanos assinalados excluem aqueles para o quais não há indicação de jurisdição municipal na rede multimodal. Assim, para fins do desenvolvimento de programa abrangente de travessias urbanas, essa extensão deve aumentar. Para os casos em que há reabilitação através de projeto CREMA, a consideração de nova reabilitação deve ser reavaliada ao final do prazo do projeto (casos da TO-280, parte; TO-201; e TO-373).

Para o período de 2020 a 2025, há trechos adicionais que passam à categoria de VMD acima de 500. Destaca-se, inicialmente, a rota alternativa à BR-153, constituída pela TO-222 e 164, via Novo Horizonte, Carmolândia, Araguanã e Xambioá, que, em função dos melhoramentos introduzidos na rede de simulação de 2020, passou a atrair o tráfego da BR-153. Ao norte, sobressaem-se, nesse período, os trechos da TO-404, no acesso a Praia Norte e de Araguatins até a BR-230, da TO-134, de Axixá à mesma BR, e de Luzinópolis a Darcinópolis. Em seguida, há a TO-222 entre Filadélfia e Bielândia, retomando próximo a Araguaína até Aragominas, e um pequeno trecho

entre Muricilândia e Santa Fé do Araguaia. Seguem-se a TO-226, da BR-153 ao entroncamento da TO-164, e a TO-335 da BR-153 ao entroncamento da TO-222. Na região central, o destaque é o eixo da TO-080, entre Caseara e Monte Santo, e em seguida de Paraíso ao entroncamento da TO-348; o eixo é complementado pela TO-454 e 455, do entroncamento da TO-080 às proximidades de Porto Nacional. Mais ao sul, há o trecho de Cristalândia à BR-153 em Nova Rosalândia e, finalmente, ao sul, trecho complementar da TO-373, entre Alvorada e Santa Cruz (entroncamento da TO-498).

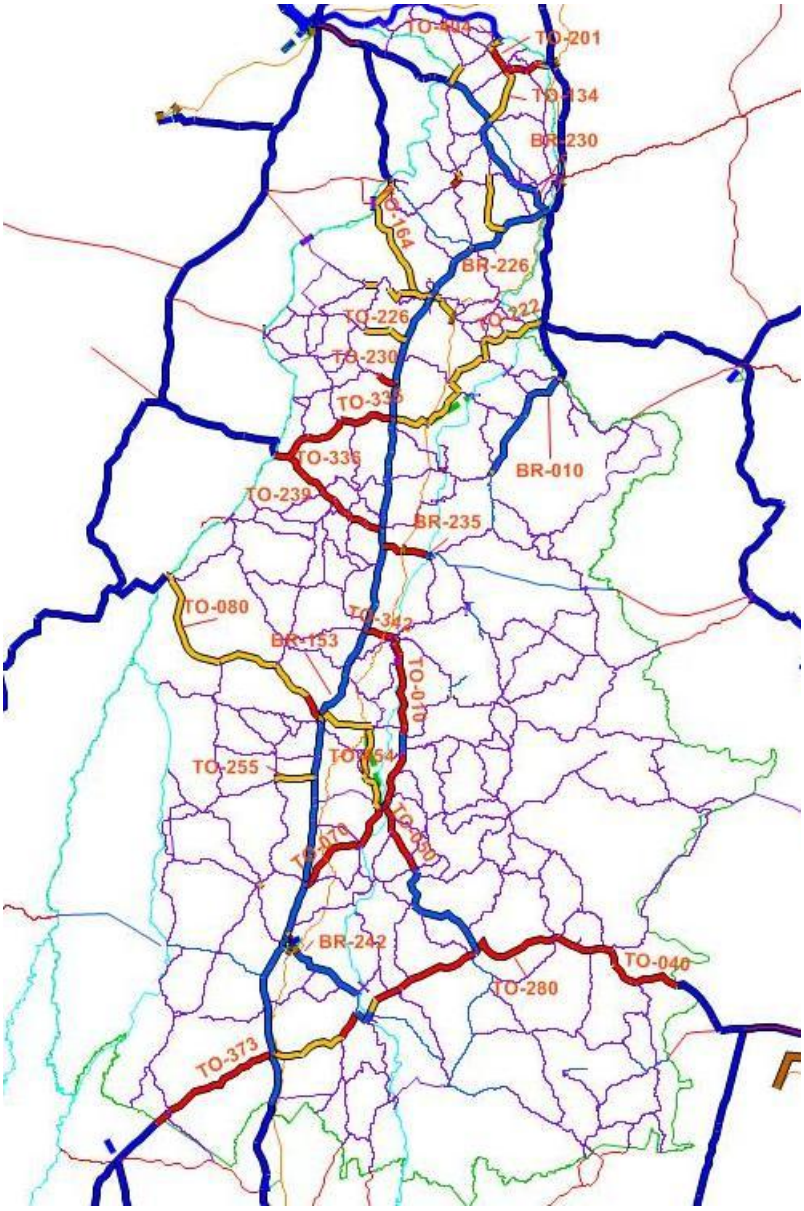
Tabela 2.3.1- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2017 – 2020

Rodovia	Extensão	Início	Via	Fim	VMD carga	Urbano	Duplicação	CREMA	Rota alt.
10	74,0	Palmas	Lajeado	Tocantínia	1.307		sim	sim	
50	106,9	Silvanópolis	Porto Nacional	Palmas	1.357			sim	
70	99,8	Porto Nacional	Brejinho	Aliança	855	2,31	sim	sim	
342	18,4	Miranorte		Miracema	1.577	0,91	sim	sim	
10	8,0	Ananás		Riachinho	606	0,88			
280	186,5	Entr. BR-242	Natividade	Almas	656			parte	
40	120,2	Almas	Dianópolis	Divisa TO/BA	1.047				
80	22,2	Morro Santo	BR-153	Paraíso	561				
201	52,9	Divisa TO/MA	Axixá	Augustinópolis	659	1,68		sim	
230	15,8	BR-153		Bandeirantes	653				
335	96,4	Colinas	Couto de Magalhães	Divisa TO/PA	797	2,5			
164	11,6	Colinas	trecho	Couto de Magalhães	797				
336	123,2	Pedro Afonso	Guaraí	Couto de Magalhães	1.006	3,6			
164	13,5	Pedro Afonso	trecho em Colméia	Couto de Magalhães	1.006				
239	1,3	Pedro Afonso	trecho em Pequizeiro	Couto de Magalhães	1.006	0,98			
373	106,1	Divisa TO/GO	Araguaçú	Alvorada	824	5,68		sim	
373	22,8	BR-242 - ENTR. TO-498 (SANTA CRUZ)			597			sim	
420	38,1	BR-153	Piraquê	BR-153	801	1,04			sim
Total	1.117,9					16,4			

Fonte: elaboração própria. Rede unica\Rede 14\Rede 2020\VMD 500 Plano de Acao\LINKS REDE ATUAL VMD TO E.xlsx.

A Figura 2.3.1 identifica os trechos propostos para os dois períodos (2017 –2020, em vermelho; 2020 – 2025, em amarelo), bem como as rodovias federais do Tocantins com VMD acima de 500 (em azul claro). Segue-se a Tabela 2.3.2 elencando as características dos trechos indicados para 2020 – 2025. Nesta, destacam-se ainda 34,7 quilômetros de trechos urbanos, indicados como de jurisdição municipal.

Figura 2.3.1- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2017 – 2025



Fonte: elaboração própria. Período 2017 –2020, em vermelho; 2020 – 2025, em amarelo; rodovias federais do Tocantins, com VMD acima de 500, em azul claro. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Alocacao 2025\Fluxos VMD maior q 500.map

Tabela 2.3.2- Trechos selecionados para o plano de ação no período 2020 – 2025

Rodovia	Extensão	Início	Via	Fim	VMD carga	Dup.	CREMA	Rota alt.	Ac. Interm.
TO-010	85,3	BR-153	Araguatins	TO-404	653		sim		
TO-010		entr. TO-335		entr. TO-130					sim
TO-070	3,7	trecho próximo a Dueré			558				
TO-080	208,5	Caseara	Paraíso	entr. TO-348	804				sim
TO-130	20,2	entr. TO-335		entr. TO-222	773				
TO-134	99,1	Darcinópolis	Luizinópolis	Axixá	792		sim		
TO-164	129,4	Novo Horizonte	Carmolândia	Xambioá	1.973		parte		
TO-222	69,1	Filadélfia	Bielândia	Muricilândia	1.592		sim		sim
TO-226	36,3	entr. TO-164		entr. BR-153	527				
TO-255	34,5	Cristalândia		Nova Rosalândia	787				
TO-280	10,6	trecho até entroncamento da BR-242			653		sim		
TO-335	70,4	Colinas		entr. TO-010	770				sim
TO-373	59,1	Alvorada		Santa Cruz	501		sim		
TO-404	12,1	Augustinópolis		Praia Norte	1.400				
TO-454	31,2	entr. TO-080		Porto Nacional	591				sim
TO-455	39,9	entr. TO-080		Porto Nacional	591				sim
Urbano	34,7				693				
Total	858,5								

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\VMD 500 Plano de Acao\ FLUXOS 2025 MAIOR Q 500 APOS 2025 ESTADUAL.xlxs.

2.4- Plano de Ação para as Rodovias Estaduais não Pavimentadas

Apesar do intenso programa de pavimentação implantado desde a criação do Estado, o Tocantins ainda se movimenta sobre uma extensa malha rodoviária não pavimentada. Na rede multimodal de simulação construída, a malha rodoviária tocantinense abrange 16.188 quilômetros, em 2014, sendo 7.284 não pavimentados e 892 em obras de pavimentação, conforme mostra a Tabela 2.4.1. Em termos de jurisdição, há uma proporção significativa de rodovias estaduais, conforme já comentado no Relatório 03. Na rede utilizada, há ainda 1.158 quilômetros de trechos municipais ou vicinais sem especificação de jurisdição. Assim, um importante quesito do plano de ação estadual contempla a continuidade do programa de pavimentação das rodovias estaduais não pavimentadas.

Tabela 2.4.1- Extensão das rodovias tocantinenses por tipo e jurisdição (km)

Tipo / Jurisdição	Federal	Estadual	Municipal /não esp.	Total (km)	No. de trechos
Balsa		-	-	-	20
Duplicada	82	34		116	23
Em obras de pav.	205	686		892	48
Implantada	205	32	251	488	13
Leito natural	112	6.148	537	6.796	318
Pavimentada	1.474	5.798	354	7.626	745
Planejada	254		16	270	7
Total	2.332	12.698	1.158	16.188	1.174

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rede analise pavimentação\ REDE 2020+FLUXOS 2020 NET RODO M1 IMP LEN em TO.xlsx.

No caso de uma malha com cobertura geográfica abrangente, como a do Tocantins, a principal consideração em relação à pavimentação de uma rodovia concerne o tráfego desviado, atraído pela redução de custo proporcionada por esses melhoramentos. Nesse caso, o benefício auferido seria dado pela diferença de custo entre a rota anterior e a nova. Naturalmente, há o tráfego já existente na rodovia que também aufere do benefício resultante da redução do custo de transporte. Finalmente, há o tráfego induzido pela maior acessibilidade a regiões mais remotas.

De modo a testar o impacto da pavimentação na rede do Tocantins, prepara-se uma rede ajustada, de tal forma que todas as rodovias passam a ser pavimentadas e em boas condições (campos SUPER=PAV CONDICAO=BOM). Em termos de efeitos sobre os custos logísticos, essas características fazem com que os multiplicadores de custo variável de transporte sejam todos iguais a um. Comparam-se os fluxos de veículos de carga (VMDs) obtidos com essa rede ajustada, para o ano horizonte de 2020, com aqueles obtidos com a malha na situação atual. A Tabela 2.4.2 demostra o resultado significativo em termos de desvio de tráfego em função dessas novas características, expresso na forma de um aumento do VMD das rodovias implantadas e em leito natural de 30 e 38, para 152 e 191, respectivamente.

Tabela 2.4.2- Comparação entre os VMDs das redes normal e ajustada

	VMD médio	
Tipo	**Rede ajustada**	**Rede normal**
Balsa	206	264
Duplicada	4.268	4.125
Em obras de pav.	220	190
Implantada	**152**	**30**
Leito natural	**191**	**38**
Pavimentada	1.141	926

Fonte: elaboração própria; fluxos estimados para 2020. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rede analise pavimentação\ REDE 2020+FLUXOS 2020 NET RODO M1 IMP LEN em TO.xlsx.

A viabilidade econômica da pavimentação de rodovias depende vários fatores. Dentre estes está o volume de tráfego esperado, conforme já mencionado anteriormente, sua composição em termos de tipo de veículo, os custos dos usuários nas situações com e sem a melhoria, além dos seus custos de implantação, e da manutenção nas duas situações. Obviamente que cada projeto deve ser tratado e analisado de forma específica. Não obstante, para fins de delimitação do possível escopo de ação nos próximos anos, toma-se como referência um VMD de carga de 100. Em termos da composição média de tipos de veículo encontrada no Tocantins, essa referência representaria um VMD total em torno de 720, incluindo carros, motos e ônibus. Para um custo básico de implantação da pavimentação de R$ 1 milhão por quilômetro, essa configuração resultaria em uma taxa interna de retorno superior a 10%, considerando apenas os custos diretos dos usuários e de implantação (sem computar os benefícios oriundos de redução de acidentes e outras externalidades).

A partir desse corte de VMD de carga mínimo de 100, selecionam-se as rodovias implantadas e de leito natural, situadas no Estado, que atingiriam esse patamar de tráfego uma vez que passem à condição de rodovias pavimentadas e em boas condições. A Tabela 2.4.3 aponta para um total de 2.112 quilômetros de rodovias nessa situação, sendo 1.860 sob a jurisdição estadual, com tráfego médio estimado em 549 veículos de carga em 2020.

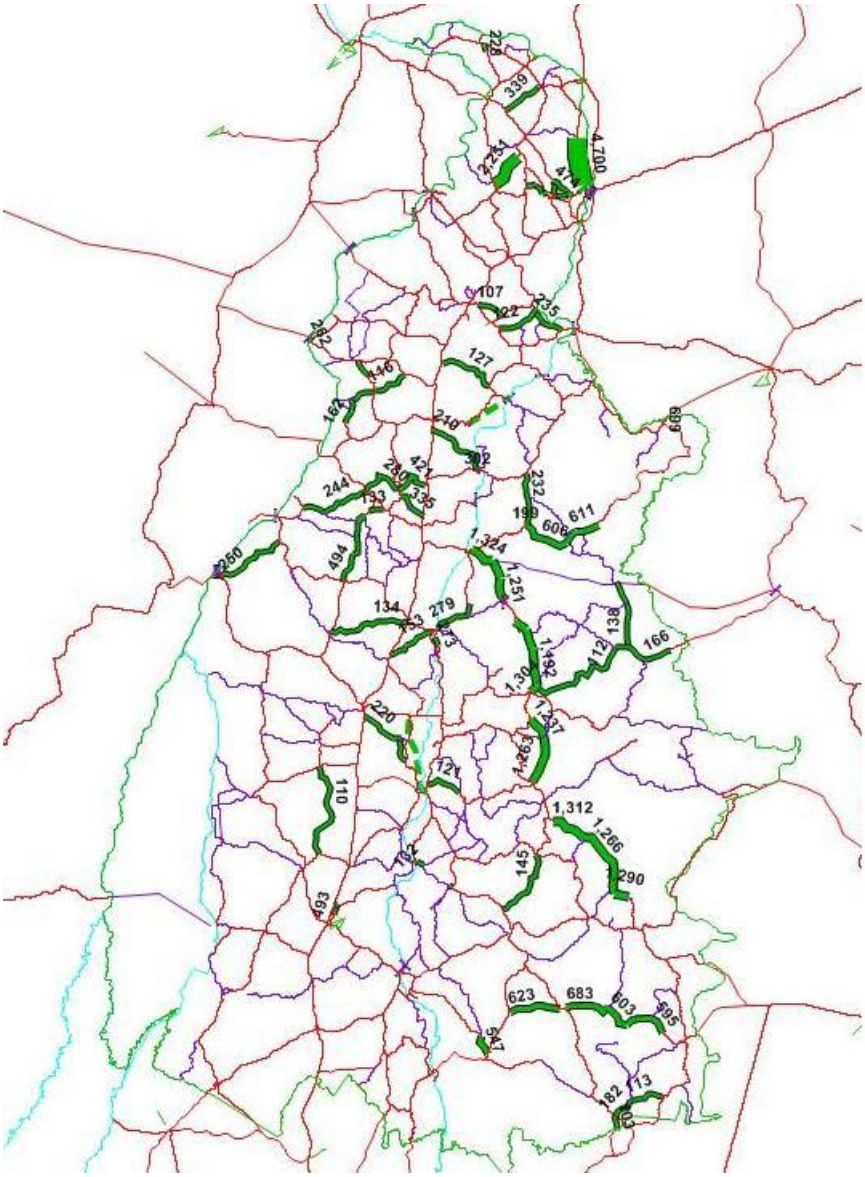
Tabela 2.4.3- Rodovias selecionadas a partir de VMD de carga em 2020

Jurisdição	Federal		Estadual		Municipal/não esp.		Extensão total	VMD médio
Tipo	Extensão	VMD	Extensão	VMD	Extensão	VMD		
Implantada	20	1.324	32	121	146	125	198	424
Leito natural	45	210	1.828	554	40	368	1.914	533
Total	65	488	1.860	549	186	307	2.112	529

Fonte: elaboração própria; fluxos estimados para 2020. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rede analise pavimentação\ REDE 2020+FLUXOS 2020 NET RODO M1 IMP LEN em TO.xlsx.

A Figura 2.4.1 identifica esses trechos selecionados na rede viária do Tocantins, com o respectivo VMD de carga estimado. Observe-se, inicialmente, que há trechos com VMD muito alto, denotando desvio de tráfego de rodovias federais. Nessa situação destacam-se dois trechos na região do Bico do Papagaio, um de Tocantinópolis a Maurilândia do Tocantins (TO-126), passando pela terra indígena Apinayé, e ou outro de Ananás a Cachoeirinha (TO-414).

Figura 2.4.1- Trechos selecionados para análise de pavimentação



A leste, notam-se os trechos de Rio da Conceição a Ponte Alta (TO-476), e em seguida até Lagoa do Tocantins (TO-456). Também ao sul, há trechos que atuam em substituição à BR-242, nos locais onde esta é apenas planejada, tais com de Taguatinga a Taipas e Conceição do Tocantins (TOs-485, 487, 387). Em relação aos demais, há uma predominância de ligações complementares à malha tocantinense, principalmente na região central do Estado.

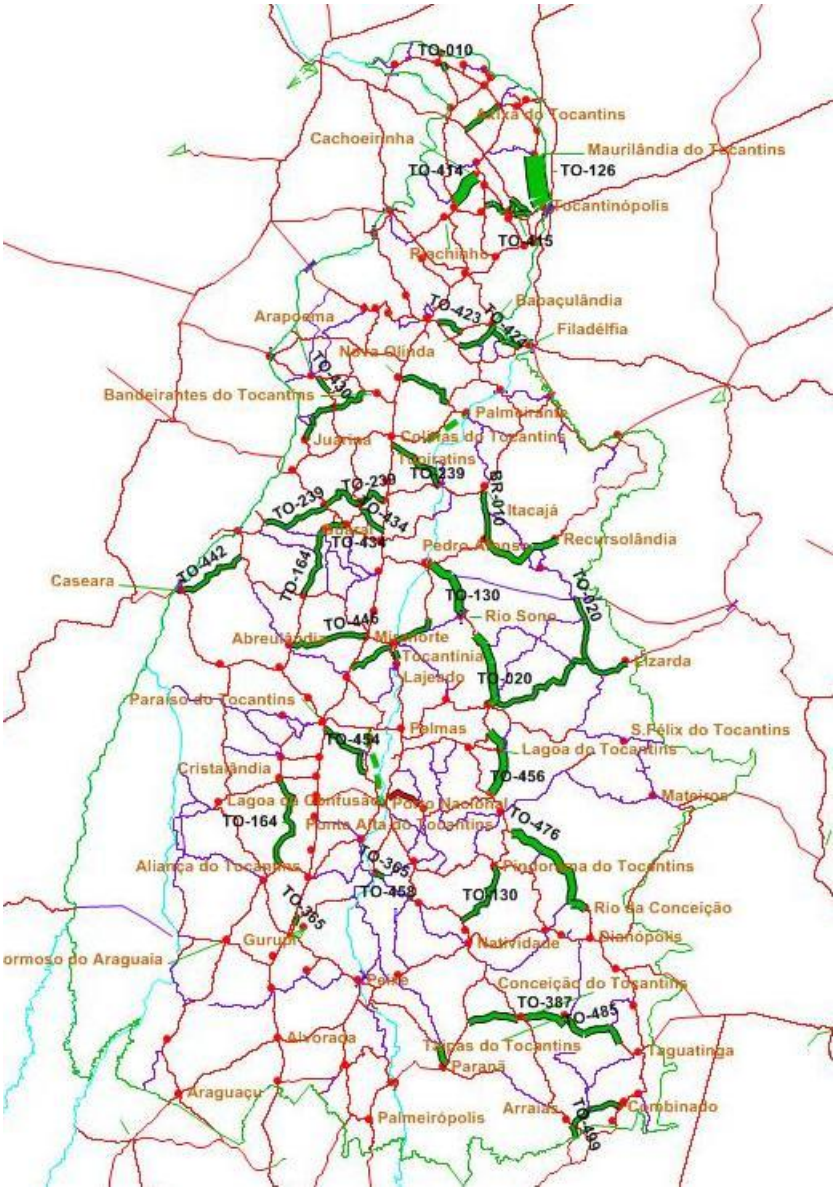
Em nível de projeto, deve-se avaliar com cautela o interesse do Estado de investir em trechos com desvio de tráfego de rodovias federais. No mesmo sentido, há tráfego que depende da instalação e operação de terminais ferroviários ainda não implantados e que a avaliação deve considerar a data provável de entrada em funcionamento. Dessa forma, a Tabela 2.4.4 elenca os trechos selecionados e alguns critérios de avaliação dos projetos específicos considerados no plano de ação. A Figura 2.4.2 localiza espacialmente as rodovias contempladas.

Tabela 2.4.4- Trechos para o plano de ação de rodovias não pavimentadas

Rodovia	Extensão (km)	VMD	Desvio de tráfego federal	Acesso intermodal	Restrição ambiental
TO-010 Babaçulândia	50	121			sim
TO-010 Tocantínia	44	250			sim
BR-010	45	210			
TO-020	70	516	sim		sim
TO-126	44	4.700	sim		sim
TO-130 Pindorama	66	130			
TO-130 Rio Sono	106	1.200		sim	
TO-164 Cristalândia	86	110			
TO-164 Dois Irmãos	69	493		sim	
TO-210	35	118			
TO-226	54	127		sim	
TO-239	135	244		sim	
BR-235	20	1.324		sim	
TO-245	88	160			
TO-255	32	121	sim		
TO-296	52	148	sim		
TO-365	9	232	sim		
TO-387	82	474			
TO-405	36	339	sim		
TO-414	33	2.251	sim		
TO-415	12	124			
TO-423	29	107			
TO-424	31	235			
TO-428	42	606			
TO-430	51	201			
TO-432	57	210			
TO-433	33	116			
TO-434	45	268		sim	
TO-442	64	250		sim	
TO-446	71	134			
TO-454	61	220			
TO-456	64	1.250	sim		
TO-458	3	182			
TO-476	110	1.290	sim		
TO-485	49	603	sim		
TO-487	16	595	sim		
TO-490	19	547			
TO-499	11	103			

Fonte: elaboração própria; fluxos estimados para 2020. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rede analise pavimentação\ REDE 2020+FLUXOS 2020 NET RODO M1 IMP LEN em TO.xlsx.

Figura 2.4.2- Trechos para o plano de ação de rodovias não pavimentadas



Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Rede analise pavimentação\ Fluxos LEN e IMP maior 100 com TOs.map

2.5- Plano de Ação para Pontes Rodoviárias Estaduais

Tomando somente o caso dos rios Araguaia e Tocantins, enquanto barreiras naturais significativas ao fluxo rodoviário desimpedido e a uma maior conectividade da malha rodoviária do Estado, registra-se uma carência efetiva de ligações através de pontes rodoviárias. O caso do rio Araguaia já foi comentado anteriormente no contexto da avaliação do plano de integração com os estados a oeste do Tocantins (Relatório 10, *Avaliações e Impactos do PELT*, seção 4, *Avaliação da Estratégia de Integração Oeste*). No caso do rio Tocantins, há um impacto duplo ao longo do trecho de cerca de 780 quilômetros que o rio percorre dentro do Estado, seccionando-o praticamente ao meio, em que há apenas sete pontes rodoviárias (de sul para norte: TO-387, em São

Salvador do Tocantins; BR-242 em Peixe; TO-070 em Porto Nacional; TO-080 em Palmas; TO-010/445 em Lajeado; BR-235, em Tupirama; TO-130, em Barra do Ouro).

Além disso há mais 450 quilômetros de divisa entre o Tocantins e o Maranhão, com duas pontes (Aguiarnópolis, BRs 226 e 230; e São Miguel do Tocantins, TO-201, para Imperatriz/MA). Ressalte-se ainda que a ponte da TO-070 em Porto Nacional se encontra com severas limitações de tráfego (PBT máximo de 30 toneladas).

Na ausência de ponte em uma rota ideal, a alternativa é seguir por uma rota menos favorável até uma ponte de cruzamento, ou optar por uma travessia de balsa onde houver. Há pelo menos seis travessias interestaduais relevantes por balsa, no rio Araguaia, e três no rio Tocantins, além de seis intraestaduais. Do ponto de vista da rede multimodal, o ônus causado pelo uso de balsa tem dois componentes. O primeiro é o custo da tarifa por veículo (convertido em tonelada); e o segundo é devido ao tempo de espera e travessia adicional em relação a uma ponte rodoviária. Tomando-se as tarifas obtidas na ANTAQ para as principais travessias relevantes para o Estado estimam-se custos de variando de R$ 3 a 5,5 por tonelada, de granéis a cargas conteinerizadas, respectivamente.

O caso da ponte de Porto Nacional se diferencia, na medida em que apenas o tráfego de caminhões pesados é obrigado a seguir por rota alternativa. Nesse caso, de modo a estimar o custo imposto por essa restrição, calcula-se, inicialmente, uma nova matriz de impedância supondo a ponte inexistente. A diferença entre os custos sem e com a ponte, para cada par de O/D, é aplicada somente ao tráfego de cargas a granel, excluindo-se, assim, todo tráfego de bovinos e de distribuição final de comércio, que operam tipicamente com veículos com PBT menor do que 30 toneladas. Procede-se ainda a um ajuste para veículos vazios, que se supõe possam trafegar na ponte. Os resultados estão expostos na Tabela 2.5.1, revelando um custo anual, em 2020, de cerca de R$ 22 milhões. Uma forma alternativa de calcular o impacto supõe que seria implantado um serviço de balsa somente para esses veículos de granéis carregados, onerados pelo custo logístico estimado na rede multimodal. Nesse caso, o impacto estimado seria de R$ 15,2 milhões em 2020.

Tabela 2.5.1- Estimativa do impacto da restrição de tráfego na ponte de Porto Nacional

Custo adicional sem ponte em Porto Nacional em 2020 (R$)	
para todos veículos de carga	39.529.492
para veículos com granéis	31.082.869
para veículos com granéis carregados	22.005.260
com travessia de balsa somente granéis	*15.156.043*

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 Porto Nacional\Impeds net Rodo sem ponte PN.mtx e C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 Porto Nacional\Ponte Porto Nacional\Analise Custo Beneficio Ponte.xlsx

É interessante ressaltar que o custo do impacto calculado da primeira forma pressupõe o desvio do tráfego até uma travessia alternativa, por uma nova rota, enquanto o segundo caso supõe a mesma rota e uma balsa no local da atual ponte operando com restrição. No primeiro caso, então, o custo depende da configuração de rotas alternativas para cada par de O/D.

Outro aspecto relevante é o risco de interrupção total do tráfego por algum tipo de ocorrência. Nesse caso, o impacto seria substancialmente maior, alcançando quase R$ 40 milhões, em 2020, para veículos de carga. O custo esperado desse impacto seria dado, em linhas gerais, por esse valor multiplicado pela probabilidade de ocorrência desse evento que, dada a situação atual da ponte em questão, deve ser

relevante. Mesmo desconsiderando esse custo relevante, analisa-se a relação de benefício e custo do investimento na construção de uma nova ponte. Supõe-se a construção em 3 anos, com operação a partir de 2020, com custo total de implantação de R$ 128 milhões (R$ de 2014). O benefício, a partir da inauguração em 2020, seria dado pela redução do custo adicional imposto pela restrição, o que se supõe cresça a uma taxa de 3% ao ano. Para os dois cenários de benefício possíveis, obtêm-se taxas internas de retorno do investimento de 16,7 e 11,8%, respectivamente.

No caso das travessias por balsa, a avaliação considera também a diferença do custo sem e com ponte rodoviária. Nesse caso, o adicional de custo logístico imposto pela travessia de balsa é um limite inferior do custo logístico, uma vez que também há tráfego desviado, ou seja, veículos que optam por outras rotas que evitam a travessia, mas que escolheriam a rota da ponte, caso esta existisse. Diferentemente da situação em Porto Nacional, nas travessias por balsa deve-se considerar o impacto em todos os veículos de carga e passageiro.

Uma primeira avaliação das travessias candidatas a consideração, no plano de ação, toma o tráfego estimado de veículos de carga em 2020 e o percentual médio desse tipo de veículo nas contagens de tráfego realizadas em 2009. Para os demais tipos de veículo, em termos de custo, adota-se a tarifa de travessia de janeiro de 2011, horário diurno, conforme autorizada pela ANTAQ, para as principais travessias do Estado. Para veículos de carga, toma-se o mesmo custo da ponte de Porto Nacional. Nesse contexto, travessias com um tráfego estimado em 2020 de 150 veículos de carga por dia já alcançariam uma taxa interna de retorno próxima de 6%. A Tabela 2.5.2 elenca as travessias a considerar no plano de ação e suas características gerais. Cumpre salientar que as travessias integralmente em ambientes urbanos, tais como as de Tupiratins/Itapiratins, Tocantínia/Miracema, e Filadélfia/Carolina têm seus VMDs totais subestimados por esse método, e devem ser objeto de tratamento específico.

Tabela 2.5.2- Travessias a considerar no plano de ação de pontes rodoviárias

Referência					
Rodovia	**Local**	**Proximidade**	**Município**	**VMD carga 2020**	
BR-153	Divisa TO/PA		Xambioá	2168	Plano de Ação
TO-222	Divisa TO/MA		Filadélfia	713	
URB	Tupiratins	Itapiratins	Tupiratins	451	
TO-080	Divisa TO/PA		Caseara	339	
TO-222	Divisa TO/PA	Porto Lemos	Santa Fé do Araguaia	328	
URB	Tocantínia		Miracema do Tocantins	296	
TO-126	Divisa TO/MA		Tocantinópolis	218	
	Vicinal	ENTR. TO-280	Peixe	204	

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020 Porto Nacional\ REDE 2020+FLUXOS 2020 NET RODO Balsa.xlsx

2.6- Ações Institucionais e Regulatórias

Um das ações regulatórias de maior importância, no caso das rodovias estaduais do Tocantins, concerne o uso adequado das vias em termos de peso por eixo. O dimensionamento das rodovias baseia-se na premissa de que há um padrão de carga

por eixo, e a não observação dos limites estabelecidos acarreta uma forte aceleração do desgaste do pavimento, com enorme ônus para sua manutenção. Estudos revelam que um excesso médio de 10% de peso por eixo, reduz em até 40% a vida útil projetada para o pavimento. Ademais, o excesso de carga acarreta redução da velocidade dos veículos em rampas; redução da capacidade de frenagem; comprometimento da manobrabilidade; danos à suspensão, desgaste prematuro de pneus e outros componentes, e aumento do consumo de combustível e dos acidentes.

Por outro lado, na ausência de medidas de controle, há forte incentivo para que operadores ultrapassem os limites estabelecidos. Levantamentos de campo evidenciam a prática ubíqua de excesso de peso por eixo em praticamente todo o território nacional.

Assim, a implantação de um plano de ação de controle de peso é fundamental para a preservação e o funcionamento adequado no tempo da malha rodoviária estadual. O custo desse controle, somado ao custo imposto aos operadores de veículos, por seu turno, impõe que esse plano busque o máximo de eficiência, no sentido de obter o maior impacto possível para uma disponibilidade orçamentária, que pode ser expressa em número de postos. Nesse sentido, é fundamental localizar da melhor forma os postos, levando em conta:

a) os principais corredores de transporte rodoviário e centros de atração e distribuição de cargas, incluindo terminais;
b) o grau de relevância de cada um desses pontos, em função do tipo de tráfego (veículos e cargas);
c) as rotas preferenciais e alternativas (possibilidades de fugas);
d) mercados servidos;
e) tipo de tecnologia de controle (balança fixa ou móvel; pesagem com veículo em movimento);
f) interação com as rodovias e controles no âmbito federal;
g) ação conjunta com postos de controle da Secretaria de Fazenda nas fronteiras estaduais;
h) grau de desconformidade (tamanho do problema no Estado);
i) dimensionamento das multas e a eficácia de sua aplicação.

Os critérios de pré-seleção de localização tipicamente incluem alguma forma de hierarquização dos principais polos de geração e atração de cargas, assim como das fronteiras estaduais. Para estes, calcula-se alguma medida de abrangência de cada localização potencial, indicando a extensão média que cada posto estaria controlando. Observe-se que essa medida de abrangência de um posto é função quantidade e localização dos demais eventuais postos na malha. Dessa forma, o indicador de controle de cada posto muda com o tamanho e características do plano de ação.

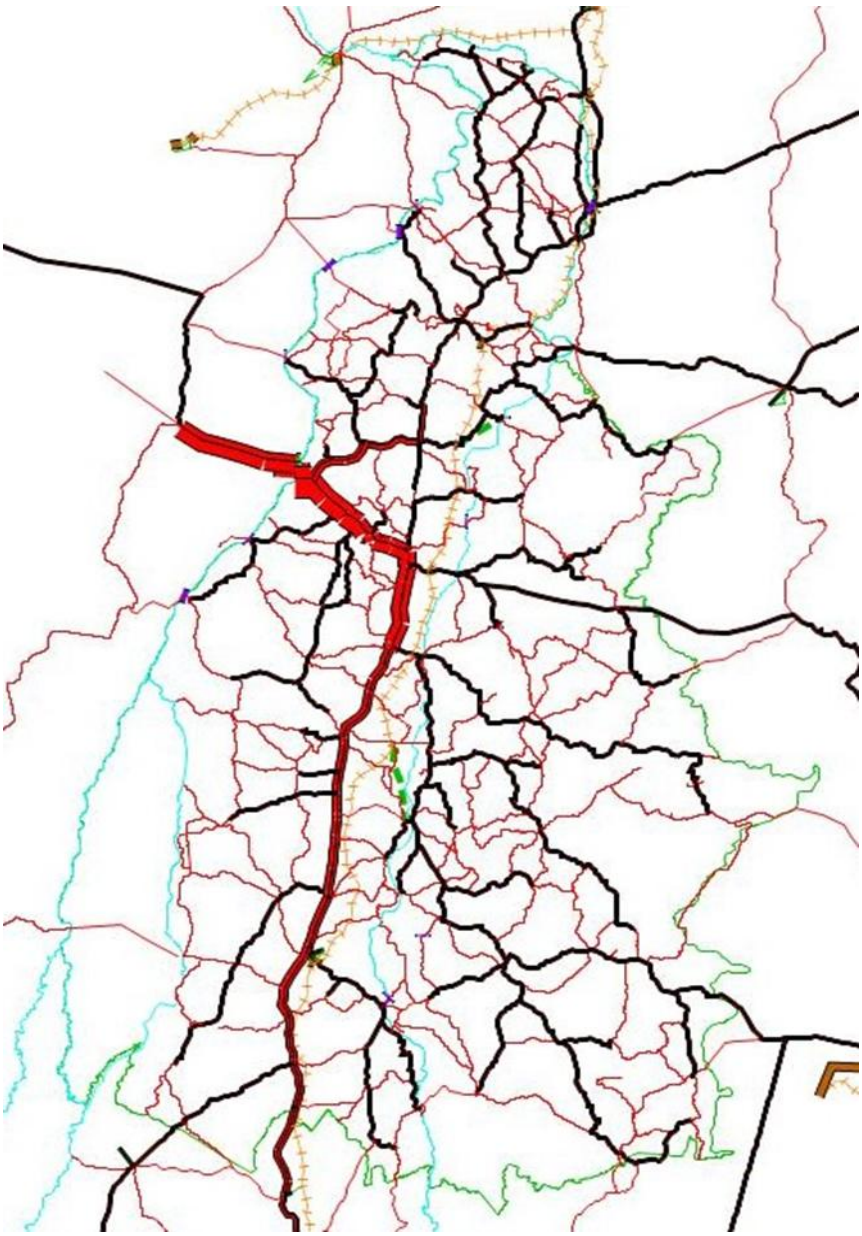
Além disso, há localizações que podem ter a finalidade de inibir o uso de rotas alternativas. Esse seria o caso, por exemplo, das rotas pelas TOs 222 e 164, e TO-420, em substituição à BR-153, discutido na seção 2.1.2 (Figura 2.1.2). Posicionando uma sinalização indicativa na BR-153 de que há controle nessas rodovias, incentivará o uso da BR-153 pelo tráfego de passagem.

De modo a exemplificar a aplicação da rede multimodal de simulação no cálculo da abrangência de uma localização potencial de posto de pesagem, toma-se o exemplo do *link* entre o rio Araguaia e Couto Magalhães. Esse *link* é o grande portal de entrada e saída com ponte entre o Tocantins e o sudeste do Pará, estando imediatamente ligado ao centroide de Conceição do Araguaia/PA. Para avaliar a abrangência de um posto nesse local, utiliza-se a ferramenta do TransCAD que identifica todos os fluxos

que passam por um ou vários *links* (*Planning-Assignment Utilities-Select Link/Zone Query Builder and Analysis*).

A Figura 2.6.1 revela a abrangência estimada pela rede de simulação, para 2020, da atuação de um posto de pesagem na TO-335, em Couto Magalhães. Conforme se depreende da figura, há um considerável volume de fluxos que passam por essa e continuam por outras rodovias estaduais, indicando um provável bom candidato de localização. Os arquivos de fluxos nos links produzidos pelo TransCAD, para esse mesmo exercício, permitem quantificar o total de veículo-quilômetros controlado por esse posto, possibilitando a comparação com localizações alternativas.

Figura 2.6.1- Abrangência de atuação de posto de pesagem na TO-335 em Couto Magalhães em 2020



Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes OD 2020_30\Fluxos por Couto Magalhaes2\ Fluxos por COuto Magalhaes.map.

3- Ações Visando Projetos no Âmbito da Jurisdição Federal

3.1- Promovendo o *Gateway* Logístico da BR-153

Conforme discutido no Relatório 10, os resultados das simulações para as demandas de serviços logísticos, em nível nacional, confirmam a caracterização da BR-153 como o principal eixo central de ligação inter-regional norte-sul. Essa rodovia é parte de um eixo nacional de ligação longitudinal, sendo o único eixo completo e pavimentado a oeste da BR 116, tornando-se a principal ligação entre os estados das regiões Sul e Sudeste e de Goiás com os estados do Pará, Maranhão e Tocantins; e a partir de Belém, via hidroviária, para a hidrovia do Amazonas. O espaço geográfico brasileiro dispõe de poucas opções desde a cabotagem na costa oceânica. São estas as BRs 101 e 116 que, em grande medida, competem pelos fluxos entre as regiões Sul, Sudeste, e Nordeste oriental. No sentido oeste, apenas a BR-153 se apresenta como uma ligação completa, contínua e com serviços, até o eixo da BR-163, no Mato Grosso.

A identificação da natureza predominantemente interestadual dos fluxos logísticos pela BR-153 também justifica a jurisdição federal desse equipamento. Nesse sentido, os benefícios logísticos dos investimentos nessa rodovia serão auferidos pela maioria dos estados brasileiros, assim como será distribuído o ônus de cobrança de pedágios. Não obstante, o Tocantins deve desenvolver um plano para a BR-153 de modo a, de um lado, explorar ao máximo o potencial logístico desse ativo e, de outro, evitar que opções feitas pela administração federal ou por uma eventual concessionária venham a comprometer os interesses do Estado.

No sentido de explorar o potencial logístico da BR-153, o Estado deve envidar esforços de convencimento visando a requalificação dessa rodovia, alçando-a à condição de *Gateway*/Portal de mobilidade e acessibilidade, enquanto principal eixo de ligação para movimentação de cargas entre as regiões sul e sudeste e o Norte e Meio Norte do país e de conexões intermodais ferro e hidroviárias.

Dois aspectos são essenciais para o bom desenvolvimento desse tópico. O primeiro é a consideração da jurisdição federal sobre essa rodovia, que torna a ação do Estado apenas indicativa e/ou promocional. O segundo aspecto diz respeito à concessão do trecho sul dessa rodovia, cujo contrato foi assinado em 12/09/2014 por prazo de 30 anos, mas que atualmente está ameaçado por processo de caducidade. Caso se confirme essa conduta por parte de ANTT, a quem cabe a instauração do processo, e se confirme a declaração de fim da concessão pelo Ministério dos Transportes, abre-se uma janela de oportunidade para a revisão de características dos encargos da concessão, para uma eventual nova licitação.[63]

No domínio do contrato de concessão, o primeiro ponto a discutir é a própria extensão do trecho. Na sua forma atual, o ponto extremo no Tocantins está situado em Aliança do Tocantins, ponto de interseção com a TO-070. Apesar dos estudos prévios terem incluído também o trecho até Paraíso do Tocantins, a densidade do tráfego estimada a partir de Aliança pode ter inibido a inclusão desse trecho adicional. Nesse sentido, seria fundamental rever os estudos de tráfego, principalmente a partir da consolidação da FNS e seus terminais, bem como considerando a rota alternativa pelas TOs 070/050/010, sem a restrição de tráfego da ponte em Porto Nacional.

No sentido promocional e indicativo, o Estado deve liderar uma proposta de aliança entre autoridades federais, estaduais e municipais, concessionárias, transportadores e

[63] Cf. ANTT analisa tirar concessão da Galvão. Valor Ec. 22/03/2016.

usuários, visando promover e coordenar projetos, propostas e atividades, que fortaleçam a gestão e a operação desse eixo de transporte. Essa iniciativa deve, entre outros aspectos, focar temas que envolvam mais de uma jurisdição e/ou classe de protagonista. Essa aliança deve proporcionar um fórum para decisões e propostas de políticas que enderecem e apontem soluções para questões de interesse comum desses agentes. Exemplos de questões que podem dar seguimento concreto a essa iniciativa são elencados abaixo:

- Questões para iniciativa estadual/municipal: travessias urbanas; trechos congestionados; e ocupações de faixa;

- Questões para iniciativa estadual/operadores logísticos: trechos críticos para acesso a terminais intermodais; acessibilidade a novas instalações de armazenagem e terminais de transferência intermodal;

- Questões para iniciativa estadual/federal: localização de praças de pedágio, conforme detalhado na seção 3.2.

3.2- Localização de Praças de Pedágio da BR-153

No momento existe uma concessão para a exploração da rodovia BR-153, entre Anápolis/GO, entroncamento da BR-060, e Aliança do Tocantins/TO, entroncamento da TO-070. O trecho tem extensão de 624,8 quilômetros, passando por 23 municípios. Essa concessão foi outorgada em setembro de 2014, em decorrência de lance vencedor, em leilão, para a tarifa de pedágio de R$ 4,979 por cada 100 km, com deságio de 45,99% em relação à tarifa de R$ 9,22 fixada em edital. O sistema previa nove praças de pedágio, com investimentos de R$ 4,31 bilhões em 30 anos de concessão e previsão de duplicação do trecho em no máximo cinco anos. A localização específica dos postos no Tocantins é apresentada na Tabela 3.2.1. A Figura 3.2.1 ilustra o trecho concedido, no qual se destacam os trechos previstos com postos de pedágio.

Tabela 3.2.1- Postos de pedágio propostos para a BR-153 no Tocantins

Quilometragem do posto	Próximo a
652	Aliança do Tocantins
720	Figueirópolis
758	Alvorada

Fonte: ANTT

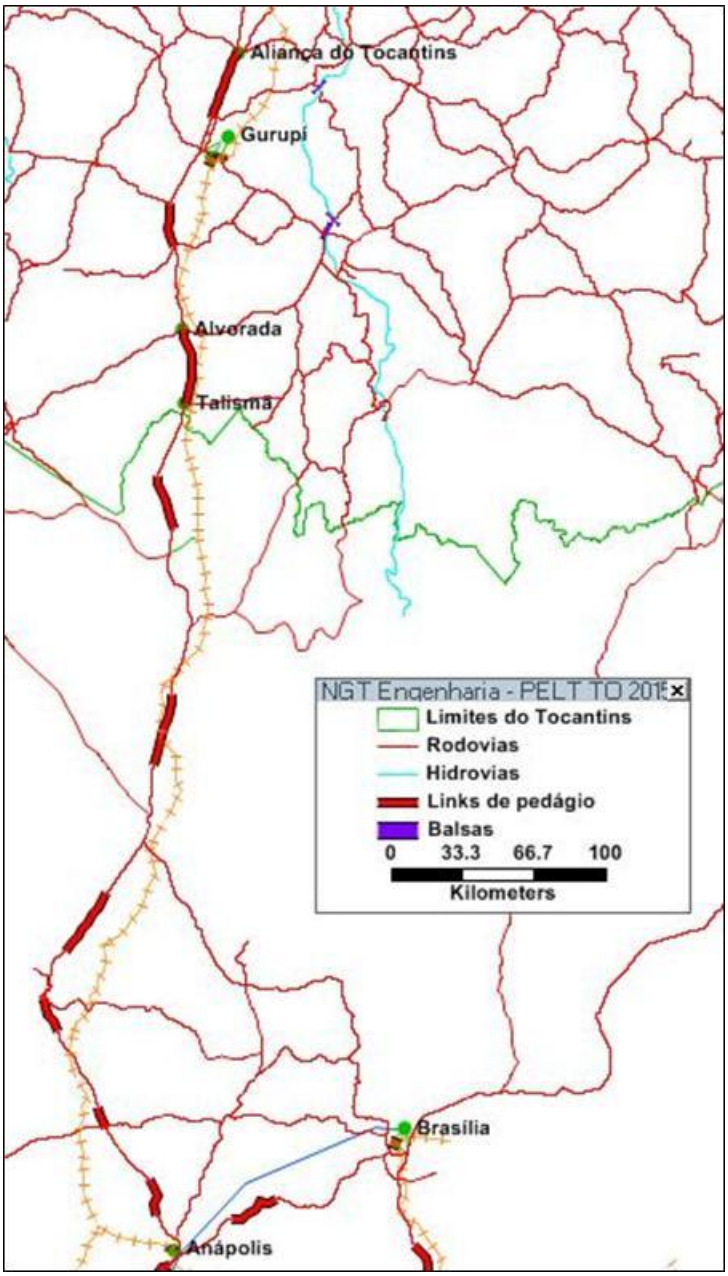
A localização indicada na concessão para os postos pode ocasionar pelo menos três inconvenientes:

- O primeiro concerne desvios de tráfego de longa distância para rodovias estaduais do Tocantins, na tentativa de usuários evitarem o pagamento de pedágio;

- O segundo ocorreria quando o tráfego em eixos transversais do próprio Estado utilizasse um trecho da BR-153, mesmo pequeno, e viesse a ser obrigado a pagar pedágio, tal como o tráfego inter-regional;

- O terceiro seria quando o posto de pedágio está situado entre duas cidades vizinhas com tráfego interurbano significativo.

Figura 3.2.1- Trecho da BR-153 concedido em 2014

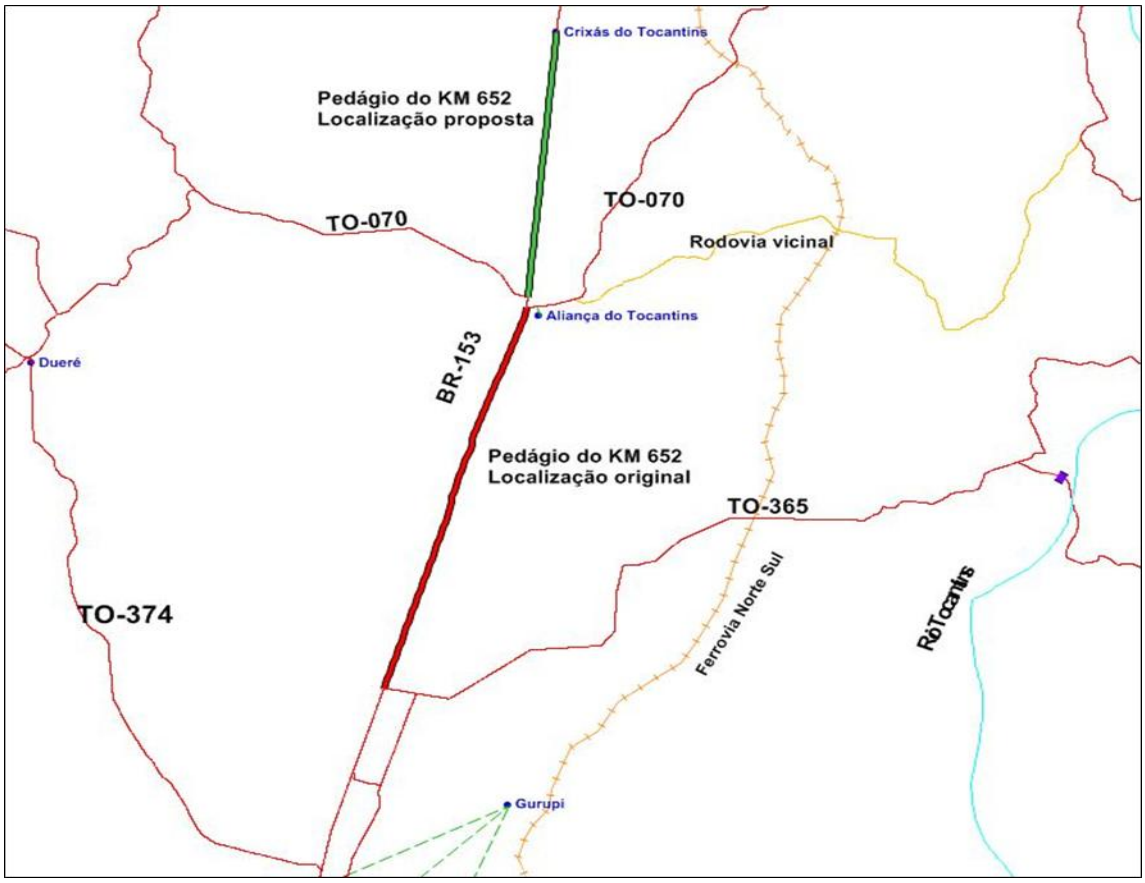


Tomando o caso da localização do posto previsto para o quilômetro 652, entre Aliança e Gurupi, é possível observar o pedagiamento do tráfego de curta distância entre essas cidades, assim como o do tráfego de Gurupi destinado à TO-070 (Porto Nacional e Palmas). Ademais, há ainda a cobrança sobre o tráfego transversal entre as TO-070, 365 e 374, dependendo da origem e destino, que se vê obrigado a utilizar esse trecho da BR-153. Um localização alternativa, no trecho entre Aliança e Crixás, atenuaria esses efeitos indesejáveis, conforme se pode depreender da Figura 3.2.2.

Já para o posto previsto no quilômetro 758, tal localização oneraria as viagens entre o sudoeste do estado, destacando-se a cidade de Araguaçu, e o leste da BR-153 para Jaú do Tocantins, através das rodovias estaduais 373 e 296. Além disso, incidiria

sobre o tráfego regional entre Talismã e Alvorada. Colocando-se o posto entre Talismã e a divisa com Goiás, garante-se que apenas o tráfego de longa distância seria forçado a pagar o pedágio naquela localidade. As localizações do projeto de concessão e a aqui proposta são ilustradas na Figura 3.2.3. Em relação ao posto previsto para o quilômetro 720, próximo a Figueirópolis, as possibilidades de relocalização não apresentam vantagem evidente.

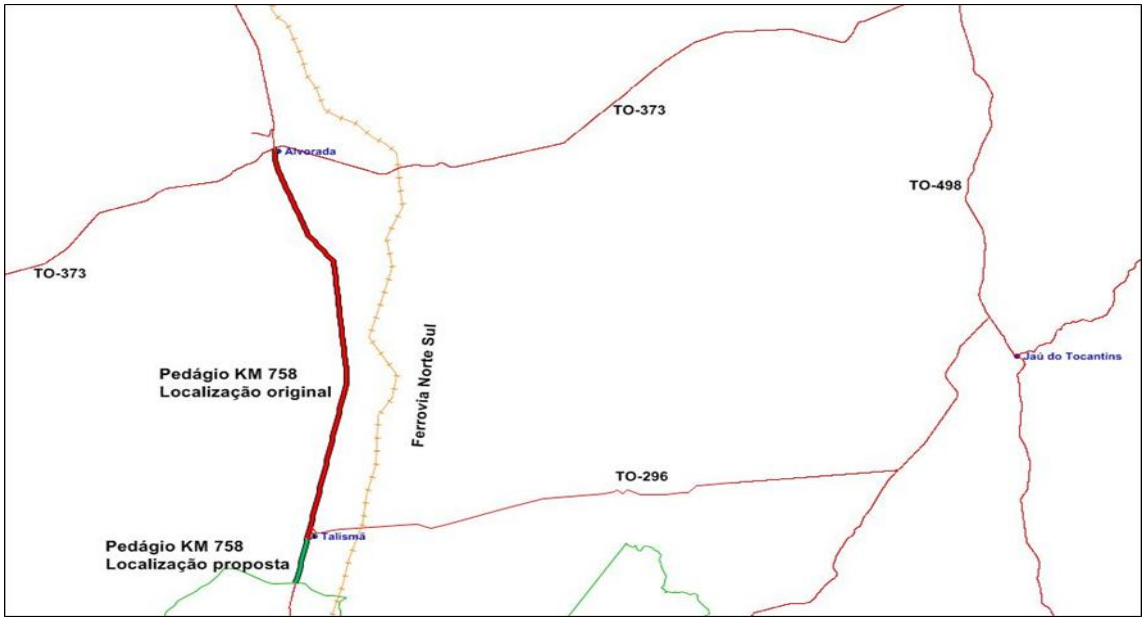
Figura 3.2.2- Localização prevista do posto do km 652 e proposta de relocalização



Elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Pedagio BR-153\ Pedágio 1 BR-153 novo local.map e C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes OD 2020_30\Fluxos pelos postos de pedágio

De modo a avaliar o impacto do pedágio nas viagens de veículos de carga em viagens internas ao Tocantins, utiliza-se a rede multimodal de simulação e as matrizes de viagens construída para 2020, visando construir uma matriz apenas com as viagens que passariam pelos três trechos pedagiados da concessão original. A ferramenta do TransCAD utilizada foi a de identificação dos fluxos com passagem por pelo menos um dos três postos (*Planning-Assignment Utilities-Select Link/Zone Query Builder and Analysis*). Em seguida foram eliminadas dessa matriz as viagens de e para todos os pontos externos ao estado, de modo a não considerar aquelas viagens que tivessem origem, destino ou ambos fora do estado. Por fim foram totalizadas as viagens de e para cada uma das zonas do Estado, chegando-se então aos totais por município e o total geral de viagens afetadas. O total geral de viagens/dia atingiu o valor de 699 denotando a importância da questão para essa categoria de fluxos. A Tabela 3.2.2 permite ainda ilustrar os principais municípios originários da maior parte dessas viagens. O critério para escolha destes foi um VMD mínimo de 25.

Figura 3.2.3- Localização prevista do posto do km 758 e proposta de relocalização



Fonte: elaboração própria

Tabela 3.2.2- VMDs internos a Tocantins em 2020 afetados pelos pedágios previstos

Município	VMD
Ipueiras	118
Ananás	50
Filadélfia	48
Carmolândia	34
Pequizeiro	32
Araguaína	26
Praia Norte	25
Palmas	25
Tocantínia	25

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes OD 2020_30\Fluxos pelos postos de pedágio\ FLUXOS TOTAIS PEDÁGIOS TO.xlsx

A eventual caducidade da concessão, com a decorrente possibilidade de um novo certame licitatório para definir o novo concessionário, abre a possibilidade de se propor a mudança dos locais dos postos de pedágio anteriormente definidas, além da possibilidade de extensão da concessão no sentido norte. Os benefícios dessa medida para o Estado devem considerar o balanço entre a melhoria das condições de tráfego da BR-153, eixo que, além de servir expressivo volume de tráfego de passagem, serve também ao tráfego local entre vários pontos do estado e, de outro lado, o ônus do pedágio.

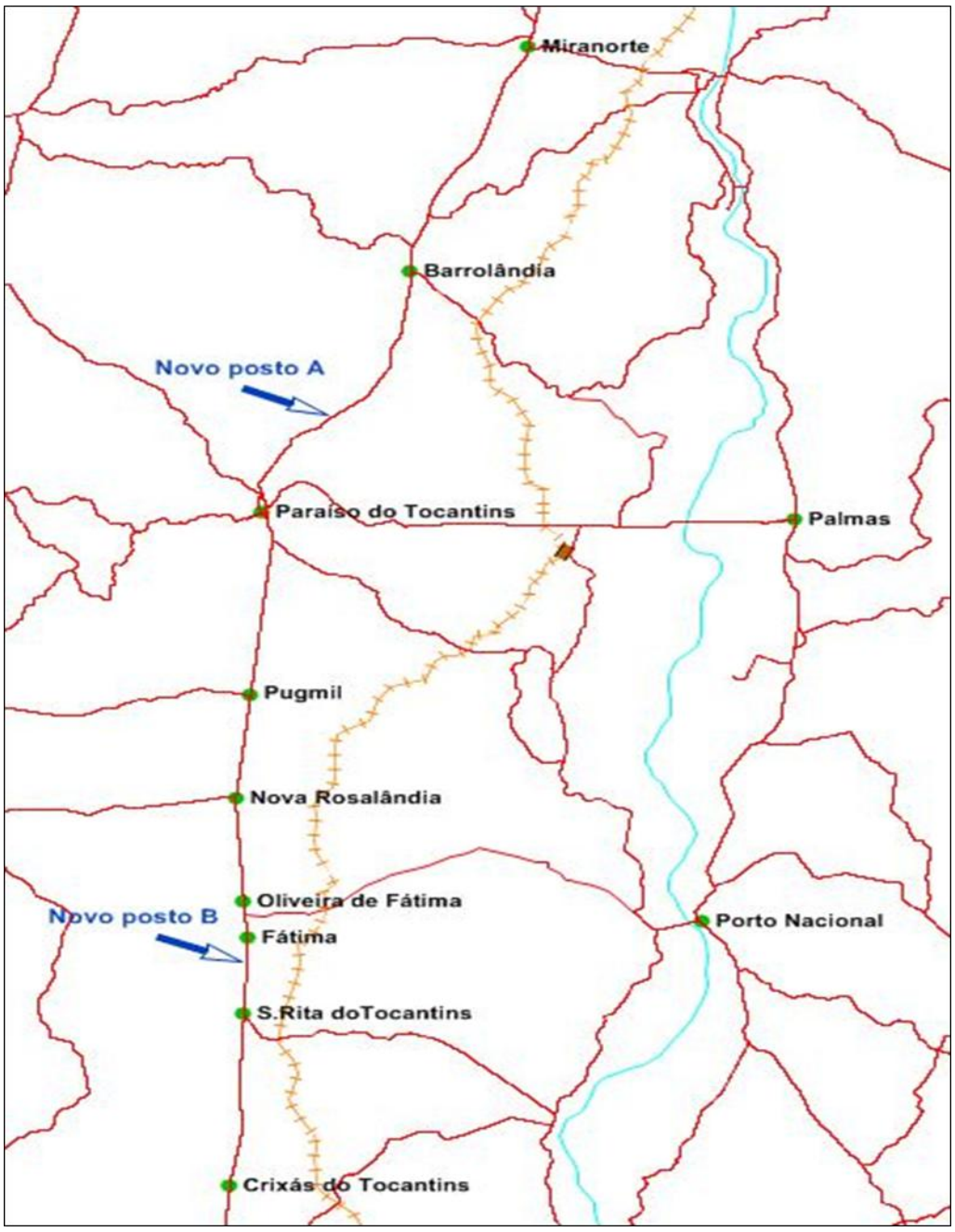
Numa primeira aproximação, poder-se-ia considerar a hipótese de pelo menos dois postos adicionais de pedágio entre Crixás do Tocantins e Miranorte. Duas praças seriam compatíveis com a extensão desse trecho adicional, tendo em vista a quantidade de postos de pedágio proposta para o trecho Aliança do Tocantins – Anápolis, a qual corresponde a uma média de 78 quilômetros entre cada posto.

Possíveis localizações desses postos são ilustradas na Figura 3.2.4. O primeiro fica entre Santa Rita do Tocantins e Fátima e o outro entre Barrolândia e Paraíso do Tocantins. Essas localizações reduzem as chances de fugas da BR-153 por rodovias

estaduais visando evitar passar pelos postos de pedágio, como também evitam onerar demasiadamente o tráfego transversal, principalmente entre as regiões produtoras a oeste e o terminal de Porto Nacional, da FNS, assim como os polos de Palmas e Porto Nacional.

Na eventualidade de encaminhamento de proposta substanciada dessas novas localizações, no contexto de uma nova licitação, abrangendo inclusive a redefinição da extensão da concessão, deverá ser configurada uma rede de simulação específica, a partir das redes já existentes, de modo a avaliar os impactos em termos de rotas de fuga e incidência de pedágio sobre os vários tipos de tráfego.

Figura 3.2.4- Proposição de localização de dois novos postos de pedágio na BR-153



Fonte: elaboração própria

3.3- Ligações Rodoviárias Transversais

O Relatório 10 abrigou uma extensa análise sobre os amplos benefícios que uma maior conectividade transversal pode trazer para o Tocantins. A motivação para essa investigação teve origem nas várias demandas explicitas e enfáticas sobre a importância da integração com as regiões a oeste do Tocantins, emanadas de representantes de cadeias produtivas, embarcadores e transportadores.

Duas situações de integração com o oeste do Tocantins foram consideradas. A primeira considera a implantação da BR-242, entre Formoso do Araguaia/TO até Posto da Mata/MT, na BR-158, complementada pela pavimentação da BR-158 entre Alô Brasil/MT e Porto Alegre do Norte/MT. A segunda ligação transversal avaliada é a da BR-235 entre Alto Parnaíba, na divisa entre o Maranhão e o Piauí, e Guarantã do Norte/MT, próximo à divisa com o Pará, totalizando 1.044 quilômetros. Ambos os projetos resultam em benefícios estimados, apenas com a redução de custos logísticos, que suplantam favoravelmente seus custos de implantação.

Cumpre observar, porém, que estes são projetos de natureza essencialmente interestadual e, portanto, exigem a plena concordância, envolvimento e participação tanto da administração federal, como dos demais estados beneficiários. De outro lado, a administração federal vem sendo seduzida pela divulgação e também implantação de extensas linhas ferroviárias que, em certa medida, disputam as mesmas cargas em determinadas regiões centrais, como o Tocantins, conforme já discutido no Relatório 10. Como os recursos fiscais são escassos, e permanecerão assim por muitos anos ainda, projetos rodoviários viáveis, mas pouco divulgados para o público, permanecem em segundo plano. Projetos rodoviários, fora do eixo sul/sudeste, carregam o ônus dos fiascos de projetos rodoviários na região amazônica, implantados na década de 1970, ao passo que as ferrovias desfrutam de uma situação privilegiada, no imaginário coletivo, de que são viáveis e irão baratear significativamente o frete para os usuários. Cabe, portanto, uma ação enérgica no sentido de esclarecimento dos custos e benefícios desses projetos.

O caso do Tocantins ainda reúne um aspecto relevante no tocante à pauta de discussão com a administração federal. Trata-se da função inter-regional desempenhada pela malha estadual. Conforme também já ressaltado no Relatório 10, a abrangência da malha estadual, de um lado, e a relativa escassez de eixos federais, de outro, promoveram esse fenômeno, principalmente no sentido transversal. Dentre os casos mais notáveis, destaca-se a substituição da BR-153 pela TO-164, entre Araguaína, Novo Horizonte, Araguanã e Xambioá, somada, no mesmo eixo, à conexão transversal entre Balsas/MA e Marabá/PA, que, no Tocantins, percorre ainda a TO-222, entre Filadélfia e Araguaína (ver Figura 6.1.4, no Relatório 10). Fora do Tocantins, esse é um eixo de rodovias federais, constituído pela BR-230 entre Balsas e Carolina/MA, pela BR-230, e pela BR-153, após Xambioá seguindo para Marabá. O eixo também é obstaculizado pela inexistência de pontes nas travessias dos rios Tocantins e Araguaia, nos dois pontos extremos do Estado, com travessias por balsa.

Ao sul, outro exemplo de substituição da função federal se encontra no eixo incompleto da BR-242, a oeste de Paranã, que poderia ser substituído pelo eixo das TOs 387, 485 e 487, até Taguatinga. Mais ao norte, as TOs 050, 280 e 040, também desempenham funções federais de ligação interestadual.

Trata-se, portanto, de reunir esses elementos para caracterizar o déficit de investimentos federais no Estado, de maneira a fortalecer uma renegociação desses investimentos, associada ou não à transferência de jurisdição de rodovias específicas.

3.4- Maximizando os Benefícios dos Investimentos Ferroviários

O pleno funcionamento da FNS deve ocasionar mudanças relevantes nos fluxos de transporte no Estado, nas demandas sobre a malha rodoviária estadual, além de propiciar um forte impulso na prestação de serviços logísticos por agentes privados, nas plataformas logísticas ao longo da FNS. Considera-se a plena operação da FNS a efetivação do trecho central, entre Porto Nacional/TO e Anápolis/GO, seguida de sua extensão até o entroncamento com a malha paulista de bitola larga, em Estrela D'Oeste/SP, permitindo, assim, a ligação ferroviária entre Itaqui e Santos. Para o Tocantins, representa a sua ligação ferroviária com dois grandes portos nacionais, além da conexão com a região Sudeste, de onde provém e se destina uma parcela significativa do seu comércio interestadual.

Inicialmente, destaca-se a concorrência identificada, no Relatório 10, entre a FNS e a hidrovia do Tocantins, no cenário de infraestrutura de 2020, para fluxos de grãos do nordeste do Mato Grosso, sudeste do Pará e mesmo do noroeste do Tocantins. As diferenças de custo logístico dessas duas alternativas, no entanto, são relativamente reduzidas, o que possibilita ganho de participação nesse mercado em função de melhorias no custos do acesso rodoviário aos terminais. O maior impacto da concorrência da hidrovia com a FNS se dá nos embarques no terminal de Palmeirante. Não obstante, a FNS já é uma opção efetiva para essas cargas, e essa posição de vantagem inicial pode ser consolidada levando a ganhos de escala e competitividade. Ademais, cabe notar que a ferrovia dispõe de flexibilidade tarifária (para baixo do teto regulatório). Nesse sentido, havendo interesse, poderá usar essa flexibilidade para atrair as cargas das regiões onde há mais concorrência, como também de Campos Lindos, Itacajá e Goiatins.

Já mais ao sul, em Porto Nacional, projeta-se o embarque de um volume expressivo, oriundo dos municípios da região central do Estado, como também do sudeste do Pará. Esses volume, no entanto, dependem fortemente dos custos do acesso rodoviário ao terminal de Porto Nacional, atualmente onerado pelas más condições rodoviárias no Pará e pela ausência de ponte na ligação com a TO-080, no rio Araguaia.

Gurupi també deve se destacar no carregamento de grãos, quando da construção de terminal de embarque, capturando fluxos das regiões a oeste da BR-153 e a leste até São Valério da Natividade. A partir desse município, já há concorrência da alternativa rodoviária para Salvador. Ao sul, Porangatu/GO deve ser o ponto final de carregamento da FNS no sentido norte, capturando cargas do norte e noroeste de Goiás.

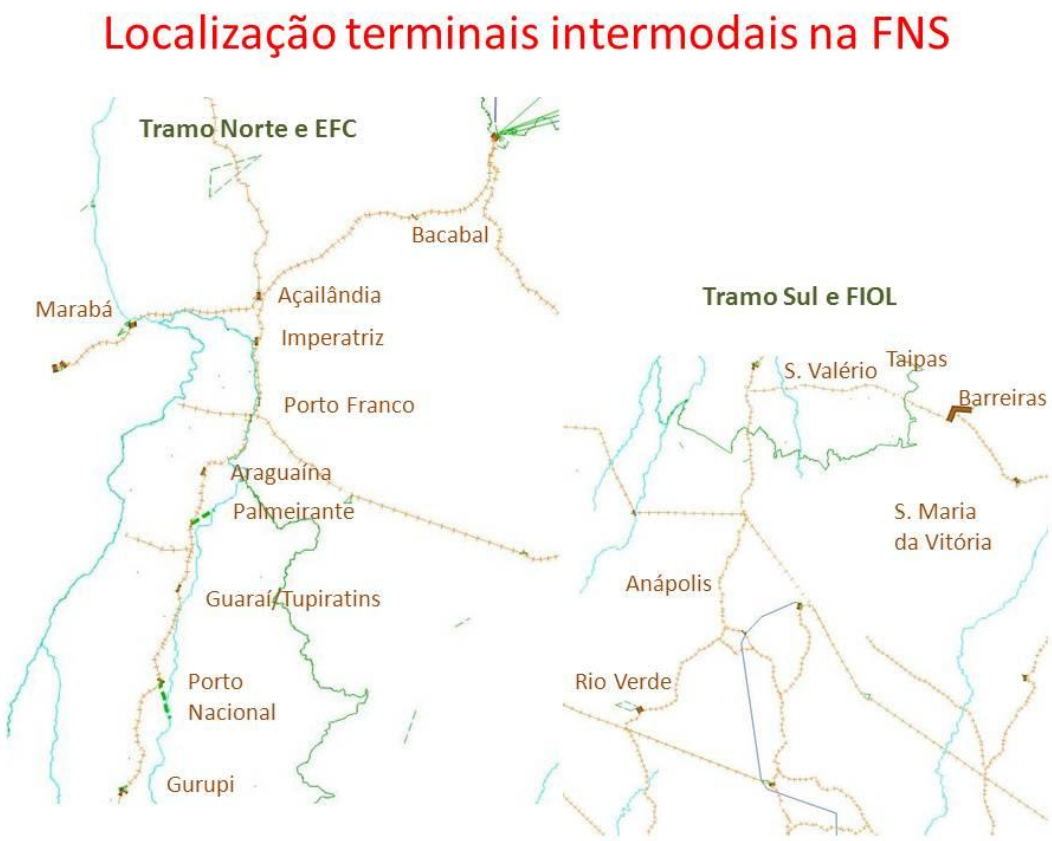
No caso do transporte de grãos pela FNS, é relevante notar que uma atuação estadual deve ser vista como um esforço a ser somado a um conjunto de ações tomadas por agentes privados e públicos, mas principalmente privados. São as decisões dos produtores rurais de localização, investimento e plantio; das *tradings* do setor na construção de suas redes logísticas de originação e comercialização, com destaque para os terminais portuários; e dos agentes logísticos. Nesse último caso, o ator mais importante é sem dúvida a concessionária do tramo norte de FNS, a VLI, no tocante às suas decisões de investimento, políticas comerciais e precificação de serviços; e eventualmente os novos concessionários dos tramos central e sul.

O que está colocado de relevante para os próximos anos, nesse domínio, é a consolidação dos investimentos nos terminais de movimentação de granéis sólidos agrícolas em Palmeirante e Porto Nacional, que devem se firmar como grandes centros de atração de cargas e provisão de serviços logísticos. Mais ao sul, confirma-

se o potencial de atração de fluxos de granéis sólidos até a zona de Porangatu/GO e São Miguel do Araguaia/GO. Assim, se estabelece a principal ação estadual no sentido de proporcionar acesso rodoviário adequado a essas instalações, conforme já tratado na seção 2.2.

Em termos dos resultados das simulações, consideraram-se todos os terminais da FNS e FIOL listados na Declaração de Rede da concessionária junto à ANTT e os mencionados em documentos da VALEC. Assim, a Figura 3.4.1 identifica todos os terminais considerados no eixo relevante analisado. Já a Tabela 3.4.1, revela os volumes embarcados de soja em 2020, nos cenários básicos analisados: com e sem os portos hidroviários em Marabá e Praia Norte, no cenários sem restrição de capacidade nos portos marítimos do país (fluxos livres); e com os portos de Marabá e Praia Norte, mas considerando o cenário de capacidade dos portos marítimos (com restrição de capacidade), conforme elencado no Relatório 08, Cenários Relevantes para o PELT, seção 4 - Evolução da Infraestrutura.

Figura 3.4.1- Terminais considerados em 2020 no eixo relevante analisado



Fonte: elaboração própria. C:\Doc\TO Logistica\Relat\RPFA 11 Plano de Ação do PELT\ terminais da fns e fiol.jpg

Os resultados mostram a significativa concentração dos impactos da navegação do rio Tocantins sobre os carregamentos estimados para Palmeirante e na FNS em geral. Já para certos terminais, tais como Imperatriz, Paraupebas e Guaraí, os volumes permanecem iguais em todas as circunstâncias. No cenário em que há restrição de capacidade nos portos marítimos, ocorre limitação de fluxos principalmente para Barcarena, em relação à situação de fluxos livres. Nesse caso, verifica-se um forte aumento de embarque no terminal de Porto Nacional de fluxos oriundos do sudeste do Pará e do nordeste de Mato Grosso.

Por outro lado, há uma queda substancial dos embarques em Gurupi e uma inversão do sentido dos fluxos que embarcam em Porangatu, que passam a se destinar ao porto de Santos, assim como os fluxos que passam a embarcar em Anápolis (via FCA). Ou seja, a restrição de capacidade dos portos do Arco Norte modifica a linha que delimita geograficamente a competitividade desses portos vis-à-vis os portos do sudeste, fazendo com que Porangatu e áreas próximas passem à órbita destes últimos e os grãos de Gurupi passem a ter como destino o esmagamento no Brasil. Outro aspecto interessante a observar é a forte concentração de fluxos em determinados terminais em detrimento de outros, em que simplesmente não ocorre carregamento ou ocorre em volume muito reduzido. Outros terminais, tais como Guaraí, parecem ter um mercado cativo, o qual não se altera com as configurações de oferta de serviços logísticos.

Tabela 3.4.1- Fluxos de soja em 2020 nos terminais da FNS, EFC e rio Tocantins

Fluxos em 2020 nas estações da FNS, EFC, rio Tocantins com e sem Marabá			
	Fluxos livrres		com restrição de capacidade nos portos
Estação	com Marabá	sem Marabá	
São Luiz porto	6.088.979	7.225.356	7.898.912
São Luiz ferrovia	3.395.597	4.531.974	5.411.157
São Luiz rodovia	2.693.382	2.693.382	2.487.755
Marabá ferrovia	-	5.838	-
Marabá porto	7.709.393	-	1.743.932
Barcarena porto	9.748.541	8.612.165	3.216.993
Barcarena rodovia	1.846.324	8.612.165	1.473.061
Açailândia	-	-	-
Santa Inês	-	-	-
Paraupebas	7.006	7.006	7.006
Imperatriz	137.335	137.335	137.335
Porto Franco	-	-	-
Aguiarnópolis	-	-	-
Araguaína	-	44.731	44.731
Palmeirante	40.817	1.076.908	1.076.908
Guaraí	441.670	441.670	441.670
Porto Nacional	865.240	914.955	3.675.954
Gurupi	854.770	854.770	27.552
Porangatu	1.048.757	1.048.757	414.175
Anápolis	-	-	2.485.439
Rio Verde	1.980.307	1.980.307	1.980.307
sentido norte pelo Tocantins	sentido sul pela FNS		sentido sul pela FCA

Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Rede 14\Rede 2020\Soja_2020\ Fluxos nas estações da FNS com e sem Marabá.xlsx

No caso dos combustíveis, o ponto central da logística de distribuição é Porto Nacional, que deverá ter seu abastecimento ocorrendo tanto pelo norte quanto pelo sul e, em ambos os casos, provavelmente pela Ferrovia Norte-Sul. A proporção entre os dois fluxos pode permanecer equilibrada, com maior volume no sentido Anápolis – Porto Nacional. Essa maior proporção dependerá do aumento a ser observado na demanda agregada de combustível no país, em particular na região sudeste, adicionada à oferta adicional da RNEST/PE, mantendo disponível o excedente da refinaria de Paulínia (REPLAN) para o abastecimento do Centro-Oeste e Norte, via o poliduto OSBRA (Paulínia, Ribeirão Preto, Uberaba, Uberlândia, Senador Canedo,

Anápolis, Brasília). A posição de Porto Nacional, em termos de custo de distribuição, torna essa localização favorável para abastecimento pelos dois sentidos – norte ou sul. Pelo sul, a Petrobras tem o benefício de utilização do duto do seu sistema, remunerando o custo fixo desse investimento. Pelo norte, tem a flexibilidade do porto de importação (Itaqui) de menor custo para fluxos provenientes do Golfo do México ou Rotterdam, assim como para fluxos oriundos da RNEST.

A atuação das ferrovias ficará facilitada, nessa operação, pela disponibilidade de material rodante ao longo do eixo central de bitola larga. O mesmo material rodante que traz o combustível A para as bases primárias pode retornar com as misturas para as bases secundárias intermediárias. Da mesma forma, se há excedentes menores no sudeste, disponibilizados pelo poliduto OSBRA em Anápolis, a mesma composição pode ser deslocada para o abastecimento de Porto Nacional a partir de Itaqui. Esses aspectos destacam novamente a importância de Porto Nacional e de eventuais terminais de distribuição de combustíveis ao longo da FNS no Estado, como fonte de fluxos de caminhões para o consumo final.

A estratégia de maximização dos benefícios da infraestrutura existente deve incluir ao menos dois importantes componentes. O primeiro seria a de promoção, junto à administração federal, de um modelo institucional adequado para o tramo central, de forma a incentivar o uso dessa instalação. Modelos que atrelem outras obrigações, tais como a expansão de capacidade em segmentos menos atraentes, tais como de Açailândia a Barcarena, podem atuar como um freio aos investimentos voltados para a exploração da via existente, dada a capacidade de investimento limitada dos concessionários privados.

A segunda estratégia, particularmente relevante para o Estado, seria a coordenação de investimentos com os agentes privados relevantes, particularmente no tocante à infraestrutura rodoviária. Nesse sentido, o PELT representa uma ferramenta valiosa no sentido de identificar as rotas de desejo dos usuários e as rodovias que devem ter aumentos expressivos de tráfego comercial, em função dessas opções logísticas, bem como avaliar os impactos de novas alternativas que venham a surgir no horizonte de planejamento. Assim, torna-se fundamental acompanhar os investimentos da concessionária da FNS em terminais de movimentação de cargas, além daqueles já em fase de consolidação, em Palmeirante e Porto Nacional.

Em termos regionais, a distribuição dos impactos depende da cadeia logística em consideração. No caso dos combustíveis, a distribuição dos benefícios tende a se estender por todo o Estado, proporcionalmente ao consumo. No entanto, o efetivo repasse aos consumidores da redução no custo de distribuição depende da estrutura de mercado dos distribuidores, que é concentrada. Assim, na medida em que se reduzem as barreiras à entrada de novas distribuidoras, se contribui para o aumento da concorrência e o repasse desses benefícios. A facilitação do acesso a áreas para implantação de tancagem nos pátios multimodais é uma medida interessante nesse contexto. O número e a distribuição de terminais ao longo da FNS também é um aspecto relevante. De um lado, a maior concentração pode fortalecer as economias de escala e aglomeração, reduzindo custos de implantação e reforçando pontos de concentração (*hubs*) regionais. De outro, mais pontos terminais podem reduzir os custos de coleta ou distribuição, além de pulverizar investimentos em um maior número de comunidades.

Em relação a uma eventual extensão da Ferrovia Oeste-Leste – FIOL até a FNS, a questão estratégica que se coloca concerne à competitividade da FIOL, no contexto do Estado do Tocantins e do seu entorno, ante à variedade de opções logísticas já existentes e que podem se tornar operacionais até essa data remota. A FIOL

operando em Tocantins, ganha em competitividade em relação à opção rodoviária para Salvador. Dessa forma, os fluxos do sudeste do Tocantins, que anteriormente poderiam seguir por rodovia para Salvador, agora carregam predominantemente em eventuais terminais situados no Tocantins e seguem para Ilhéus. Por outro lado, a FIOL capturaria cargas da FNS oriundas do sudeste de Estado, mas também do norte de Goiás, podendo ser também uma porta de entrada para fluxos de importação de fertilizantes. Para a FNS, o impacto principal da FIOL é dividir um volume de carga relativamente reduzido, para os padrões ferroviários.

Ainda no contexto dos terminais de carga da FNS, cumpre ressaltar que a VALEC é a instituição que tem a prerrogativa de liderar o processo de ocupação e desenvolvimento de atividades dessas áreas. Fazem parte das **obrigações** da Subconcedente VALEC, segundo cláusulas específicas do contrato de subconcessão do trecho de Açailândia a Palmas, a realização das seguintes atividades:[64]

- *"Implantar toda a parte ferroviária de carga, descarga, recebimento e expedição de trens e manobras do pátio e a construção dos acessos rodoviário externo e interno e estacionamento de veículos rodoviários de carga e descarga dos usuários e a reserva de áreas para a instalação de armazéns, silos, moegas, sistemas de carga e descarga, entre outros dos clientes do terminal;*
- *Explorar comercialmente os Polos de Carga no que diz respeito à cessão de áreas para a instalação, pelos usuários, de silos, armazéns, moegas e sistemas de carga e descarga entre outros.*
- *Autorizar a cessão de áreas nos polos de carga para os usuários da ferrovia efetuarem a implantação de suas atividades de carga, descarga e armazenagem dos seus produtos;*
- *Estabelecer os valores de cobrança dos aluguéis pela cessão das áreas citadas no item anterior.* "

Entre as obrigações da VALEC estabelecidas no contrato de subconcessão, assinado em dezembro de 2007, consta uma relação dos polos de carga e as respectivas datas previstas para as suas entregas. O contrato estipula que esses polos devem ser construídos com recursos da outorga da Subconcessão, tal qual a própria linha ferroviária e desvios de cruzamento, e que seus projetos operacionais e de engenharia desenvolvidos pela VALEC, estão sujeitos ao de acordo da Subconcessionária, conforme mostrado na Tabela 3.4.2.

Em relação aos polos de carga, as obrigações da Subconcessionária estão relacionadas à operação da ferrovia, destacando-se:

- *"Providenciar junto aos clientes os investimentos necessários nos polos de carga na parte referente a moegas, silos, armazéns, equipamentos de carga e descarga, "car-puller" e demais instalações nos trechos da Ferrovia Norte –Sul, procurando otimizar as operações nos terminais, reduzindo ao máximo a permanência do material rodante no mesmo;"*

[64] Contrato No. 033/2007: Contrato de subconcessão com arrendamento celebrado entre a Valec Engenharia S.A. e a Ferrovia Norte Sul S.A., para trecho de 720 km entre Açailândia (MA) e Palmas (TO), em 20/12/2007.

Tabela 3.4.2- Polos de carga a serem implantados com os recursos da outorga da subconcessão da FNS

Terminal	***Status* em dezembro de 2007**
Porto Franco	Já construído e em operação
Aguiarnópolis	Parcialmente implantado não operando
Araguaina	Parcialmente implantado não operando
Colinas do Tocantins	Entrega até dezembro de 2008
Guarai	Entrega até dezembro de 2008
Palmas (Porto Nacional)	Entrega até dezembro de 2009

Fonte: Contrato No. 033/2007: Contrato de subconcessão com arrendamento celebrado entre a Valec Engenharia S.A. e a Ferrovia Norte Sul S.A., para trecho de 720 km entre Açailândia (MA) e Palmas (TO), em 20/12/2007.

Por outro lado, dentre os **direitos** da Subconcessionária, inclui-se a execução de ações alinhadas com o desenvolvimento do negócio. Assim, a cláusula décima segunda do contrato de subconcessão estipula que são direitos da subconcessionária:

- *"Construir ramais, variantes, pátios, estações e demais instalações, bem como proceder à retificação de traçados para melhoria ou a expansão dos serviços da ferrovia objeto deste contrato, sempre com prévia autorização da ANTT, com conhecimento da VALEC. A ANTT se manifestará a respeito no prazo de 90 (noventa) dias;*
- *Ampliar a prestação do serviço concedido mediante a participação em projetos públicos ou privados que visem promover o desenvolvimento sócio-econômico da área onde se situa a ferrovia objeto desta SUBCONCESSÃO."*

Esse modelo institucional, com a implantação de polos de carga sendo uma obrigação do Poder Subconcedente, a ser realizada através de contratação pública por licitação, traz desafios para a atratividade ao desenvolvimento de negócios nos polos de carga da FNS. Isso porque introduz uma "terceira parte" (VALEC) entre o operador da ferrovia (VLI) e seus clientes, sendo que essa terceira parte segue procedimentos de contratação pública que são morosos e, muitas vezes, não estão alinhados com as demandas do mercado. Indicação desse desalinhamento é a ocorrência de concorrências "desertas", como o caso de alguns terminais da FNS. A Tabela 3.4.3 contém uma síntese das principais etapas dos respectivos processos de licitação de áreas para terminais em Gurupi e Porto Nacional. Todas as licitações adotaram a modalidade concorrência pública, do tipo maior oferta.

Tabela 3.4.3- Síntese dos processos de licitação de áreas para terminais em Gurupi e Porto Nacional

Tópico	**Gurupi (2014-2016)**	**Porto Nacional (2015)**	**Porto Nacional (2012)**
Lançamento Edital	21/09/2015	13/05/2015	31/05/2012
Assinatura do contrato	22/02/2016 (publicação no DOU)	20/11/2015	03/07/2012

Tópico	Gurupi (2014-2016)	Porto Nacional (2015)	Porto Nacional (2012)
Prazo de concessão	30 anos	30 anos	15 anos
Empresas Proponentes	Em 11/11/2015, as seguintes empresas apresentaram proposta: • Transportadora Trans Siri Ltda EPP • Porto Seco Centro Oeste S.A	Em 16/07/2015, as seguintes empresas apresentaram proposta: • Ipiranga Produtos de Petróleo S/A • Total Distribuidora S/A	Lote 1: DESERTO Lote 3: DESERTO Lote 4: GENCON Logística, Transporte e Armazéns Gerais; NSSX Transportadora e Operadora Portuária Lote 6: GENCON; NOVAAGRI Infraestrutura de Armazenagem e Escoamento Agrícola Lote 7: Glencore; NOVAAGRI; CGC Trading; Los Grobo Ciagro do Brasil Lote 8: NSSX Transp. Op. Portuária Lote 9: NSSX Transp. Op. Portuária Lote 13: DESERTO
Empresas Habilitadas	Porto Seco Centro Oeste S.A	Ipiranga Produtos de Petróleo S/A e Total Distribuidora S/A	Lote 4: GENCON Lote 6: GENCON; NOVAAGRI Lote 7: Glencore; NOVAAGRI; Los Grobo Ciagro do Brasil Lotes 8 e 9: sem licitantes habilitadas Lotes 1, 3 e 13: DESERTOS
Antecedentes	Em 2/01/ 2014 houve uma tentativa de licitação de 2 áreas distintas (8,21 e 8 ha) para granéis sólidos (minerais e agrícolas), com valor mínimo para cada lote superior a R$ 8 milhões. A área total (36,14 ha) havia sido dividida em 5 lotes e os 2 lotes licitados foram lotes 1 e 3 (não contíguos). A licitação foi declarada **DESERTA** em 26/03/2014, não surgiu nenhum licitante, mesmo após adiamento. Nova licitação foi lançada em 21/09/2015, com a área total sendo oferecida como lote único e sem finalidade específica.	Após julgamento da habilitação das proponentes, ambas empresas habilitadas entraram com recurso e contra-recurso. Os recursos foram negados mas adicionaram 4 meses ao processo de decisão.	
Valor mínimo	R$ 8.287.840,00	R$ 3.650.967,06	Lote 1: R$ 493.071,07 Lote 3: R$ 482.276,92 Lote 4: R$ 577.287,00 Lote 6: R$ 565.323,07 Lote 7: R$ 565.323,07 Lote 8: R$ 565.323,07 Lote 9: R$ 552.398,40 Lote 13: R$ 530.642,92
Valor vencedor	R$ 9.600.000,00	R$ 10.100.000,00	Lote 4: R$ 901.101,00 Lote 6: R$ 2.000.006,00 Lote 7: R$ 3.794.000,00
Área (hectares)	36,14 ha – lote único	6,39 ha – lote único (lote 10)	Lote 1: 1,94 ha (carga geral) Lote 3: 1,94 ha (carga geral) Lote 4: 2,40 ha (fertilizantes) Lote 6: 2,40 ha (grãos) Lote 7: 2,40 ha (grãos) Lote 8: 2,40 ha (conteineres) Lote 9: 2,40 ha (conteineres) Lote 13: 3,06 ha (combustíveis)
Valor unitário pago (R$/ha)	R$265.634 /ha (ágio 16%)	R$1.580.595 / ha (ágio 177%)	Lote 4: R$ 375.459/ha (ágio 56%) Lote 6: R$ 833.336/ha (ágio 254%) Lote 7: 1.580.833 / ha (ágio 571%)

Tópico	Gurupi (2014-2016)	Porto Nacional (2015)	Porto Nacional (2012)
Empresa vencedora	Porto Seco Centro Oeste S.A	Total Distribuidora S/A	Lote 4: GENCON Lote 6: NOVAAGRI Lote 7: Los Grobo Ciagro do Brasil
Comentários	Processo de concessão da área levou mais de 2 anos para ser concluído e revelou discrepância entre o uso previsto para a área na primeira concorrência (deserta) e o uso na segunda concorrência que atraiu 2 empresas e houve vencedor.	Área destinada para granel líquido (combustíveis). A exposição de motivos no Edital 003/2015 informa que Estudos de Mercado da VALEC indicam que Porto Nacional pode carregar soja, milho, açúcar, álcool, algodão e descargar: derivados e adubos.	De 8 lotes oferecidos ao Mercado, apenas 3 foram concessionados. Os lotes já eram destinados a cargas específicas. Os lotes 6 e 7 (grãos) resultaram em altos ágios. Os lotes que deram "deserto" eram os destinados a carga geral e a combustíveis. Período de concessão de 15 anos.

Fonte: Editais das concorrências, disponíveis no sítio eletrônico da VALEC acessado em maio/2016 (http://valec.gov.br/LicitacaoConcorrencia.php).

3.5- Ações Voltadas para o Apoio à Navegação do Rio Tocantins

As ações para o desenvolvimento da navegação do rio Tocantins consideram notadamente a conexão intermodal em implantação do EcoPorto de Praia Norte. A motivação inicial é a implantação nesse porto de um Entreposto da Zona Franca de Manaus, mas considera também o potencial de fluxos através do rio, a partir da derrocagem do Pedral do Lourenço, viabilizando a plena utilização dessa alternativa logística, não só para a distribuição de manufaturados como também para granéis. As simulações preliminares para 2020, com a presença dessa possibilidade, revelam que vários fluxos oriundos do nordeste do Tocantins e do sudeste do Maranhão poderiam usufruir dessa facilidade para a distribuição de grãos (milho) e granéis líquidos (etanol) para a região amazônica. São também reais as vantagens de custo para fluxos que demandam os terminais de Barcarena, seja na exportação (grãos) como na importação (fertilizantes e clinquer).

A navegação do Tocantins oferece uma oportunidade interessante do ponto de vista logístico para o incremento das atividades de serviços dessa natureza no Estado. Mais ainda, por ser um investimento privado, o porto de Praia Norte não acarreta demanda imediata de investimento público relevante, uma vez que o município já dispõe de acesso pavimentado. Há competitividade efetiva de distribuição de produtos a partir dessa instalação de fluxos de e para a região amazônica.

Cumpre assinalar, entretanto, que pode haver concorrência com Marabá enquanto ponto de acesso à hidrovia do Tocantins. Marabá também está limitada atualmente pelo Pedral do Lourenço. Por outro lado, dispõe de ferrovia próxima e de acesso direto pela BR-230. Em termos de fluxos da região do sul do Pará e nordeste de Mato Grosso, Marabá também se revelou como um ponto estratégico de localização de porto para acesso à hidrovia.

Considere-se que as diferenças de custo entre as duas opções não são significativas, e que um posicionamento inicial de investimento pode contribuir para gerar economias de densidade suficientes para superar essas pequenas desvantagens. Assim, a

localidade que sair na frente nos investimentos pode levar vantagem de atrair novos investimentos e mais cargas.

Por fim, há a possibilidade de eventual construção da hidrelétrica de Marabá. Embora não conste do Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, do Ministério de Minas e Energia (MME/EPE, 2015), em função da complexidade socioambiental do empreendimento e da dificuldade de obtenção de licenças ambientais, essa UHE está prevista para se situar entre a cidade de Marabá e o encontro dos rios Araguaia e Tocantins, portanto a jusante de Praia Norte. A implantação desse projeto certamente afetaria a navegabilidade do trecho situado entre Marabá e Praia Norte, na fase de construção da UHE. A construção de eclusa deve ser condição essencial para o desenvolvimento desse empreendimento. Nesse sentido, também são estratégicos os esforços para uma eclusa na UHE de Estreito, assim como o prosseguimento das obras da eclusa da UHE de Lajeado.

4- Ações Visando Projetos com Múltiplas Jurisdições

4.1- Ações para o Desenvolvimento do *Hub* Logístico de Palmas, Porto Nacional e Paraíso do Tocantins

A localização geográfica de Palmas, Paraíso do Tocantins e Porto Nacional – PPPN é praticamente no centro do Estado, com distância da ordem de até 600 quilômetros para municípios próximos das fronteiras do Estado, no norte e no sul. Soma-se a essa localização privilegiada, a existência de ativos logísticos relevantes e atividade econômica crescente, dotando a região de vocação natural para desempenhar o papel de *hub* logístico do Estado.

Um polo logístico surge da necessidade e oportunidade de gerar economias de escala na cadeia logística de bens e serviços, com consequente redução de custos logísticos através de atividades de concentração e distribuição de cargas e atividades auxiliares. No caso de PPPN, a região se destaca pela combinação, de um lado da existência de ativos logísticos, tais como o aeroporto de Palmas, o terminal de rodoferroviário de Porto Nacional, a convergência das principais rodovias estaduais e o lago da UHE de Lajeado, e de outro da maior concentração de população, renda e atividades econômicas do Estado. Os três municípios reúnem mais de 23% da população e 32% do PIB estadual.

Para transformar essas características num *hub* logístico de alta qualidade é necessário identificar os requisitos valorizados por operadores logísticos, donos de carga, investidores, financiadores, construtores e outros atores, que animam o desenvolvimento de empreendimentos associados a esse tipo de negócio, visando uma estratégia de facilitar a integração da infraestrutura e dos serviços logísticos prestados. Já dispor dos ativos acima mencionados é condição necessária a se qualificar como uma região “amigável” logisticamente, de acordo com os critérios internacionais.[65]

[65] Cf. “Americas Most Logistics Friendly Cities”, Material Handling & Logistics, http://mhlnews.com/

Essa integração física da infraestrutura, assim como da prestação de serviços logísticos, é condição para garantir a fluidez das cargas e promover a competitividade logística. Dentre as integrações físicas de infraestrutura de transportes que requerem ações, destacam-se as seguintes:

• Rodoferroviária: com a plena operação do terminal de grãos e combustíveis, na FNS, em Porto Nacional, este se torna o elo permanente mais importante na cadeia logística de abastecimento/distribuição de combustíveis e de exportação de grãos do Estado. Sua operação adequada requer ações para facilitar o fluxo de caminhões de/para o terminal, tanto no movimento *inbound* de grãos, como *outbound* de combustíveis. A agilidade dessa conexão será determinante para o sucesso do terminal multimodal – um dos empreendimentos âncora do *hub* logístico.

• Rodoviária-urbana: é crucial permitir a transposição da metrópole tocantinense, com o mínimo de interferência na malha urbana. No curto prazo, deve-se montar um plano de rotas sinalizadas, de modo a facilitar o tráfego entre as rodovias que convergem para PPPN, através de sinalização horizontal e vertical adequadas, implantação de centros de serviços para caminhões e áreas de estacionamento e descanso para caminhoneiros próximos aos pontos de concentração viária. Deve incluir a programação semafórica de modo a assegurar que os fluxos tenham tempos de verde compatíveis com as necessidades dos fluxos rodoviários.

O planejamento de um anel rodoviário metropolitano também deve ser iniciado, de modo que, no médio prazo, seja possível a transposição da metrópole tocantinense sem entrar na malha urbana. Nesse contexto, deve-se incluir uma ligação alternativa para cruzar o Rio Tocantins, adicionalmente à reconstrução da ponte de Porto Nacional.

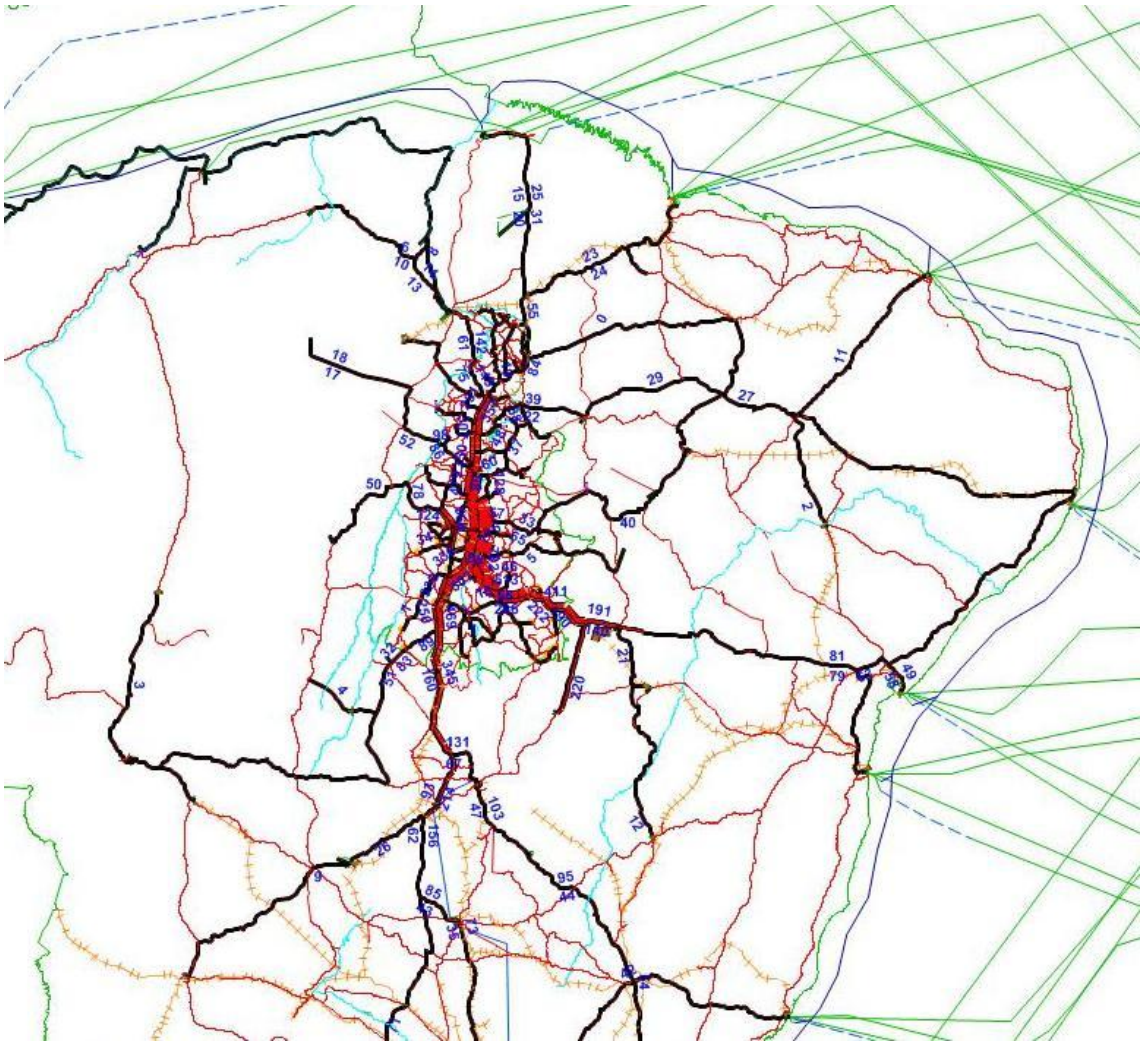
• O aeroporto de Palmas garante conectividade nacional para o *hub*, especialmente no que diz respeito à agilidade para acessar mercados e serviços em outras regiões do país, exigido pela movimentação de cargas de alto valor agregado para consumo e atividades industriais. Assim, é fundamental garantir que a conexão viária do aeroporto com as rodovias do *hub*, em particular com o terminal de Porto Nacional. Atualmente, o aeroporto goza de boa conexão com a área urbana de Palmas, mas tem ligação deficiente com as rodovias TOs 010, 050 e 080, que atualmente exige passagem por áreas urbanas.

É importante destacar que, com o devido planejamento e mediante entendimentos e incentivos formais aos municípios, o *hub* deve promover ordenação do uso do solo no seu entorno, com a devida atenção para a preservação das áreas ambientalmente sensíveis. Portanto, é importante garantir, em termos dos instrumentos de planejamento urbano, conexões adequadas entre os eixos rodoviários de PPPN. Adicionalmente, devem-se preservar áreas no entorno do terminal de Porto Nacional, de modo a permitir sua expansão futura. A administração estadual pode atuar junto às prefeituras para promover a ordenação adequada do uso do solo nas áreas periféricas desses ativos logísticos.

De modo a avaliar a importância do *hub* de PPPN, as Figuras 4.1.1 e 2 ilustram os fluxos (VMD) que passam pelas ligações estaduais (excluída a BR-153) junto a esses centros urbanos, projetada para 2020. Para tanto, selecionam-se todos os *links* rodoviários estaduais de chegada aos centroides de PPPN, da rede multimodal de simulação. Em seguida, procede-se à análise de alocação de fluxos do TransCAD que identifica todos os fluxos que passam por um ou vários *links* (*Planning-Assignment Utilities-Select Link/Zone Query Builder and Analysis*).

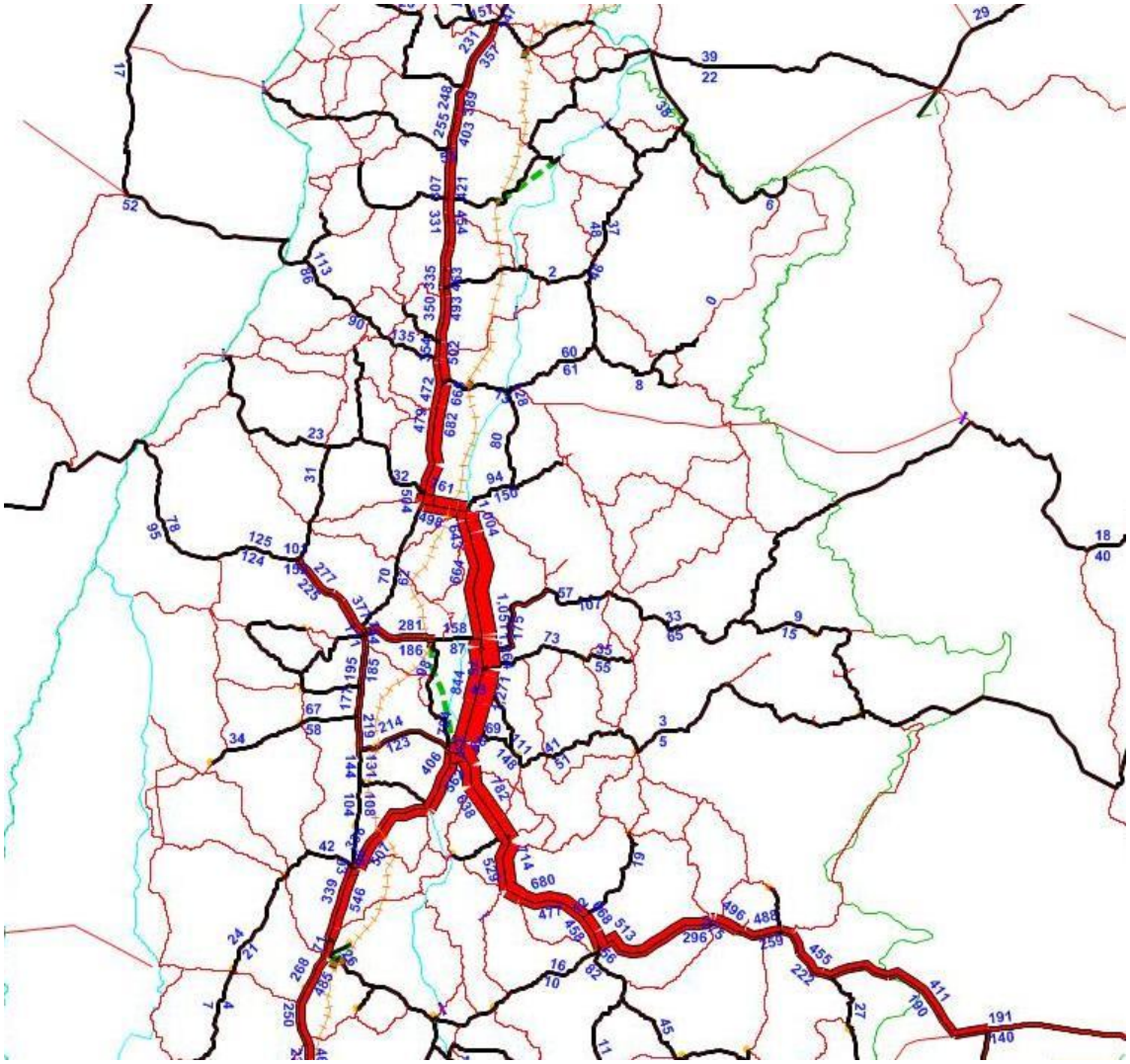
Inicialmente, a Figura 4.1.1, mostra a abrangência geográfica desses fluxos, ressaltando a importância do *hub* enquanto elo de concentração e distribuição estadual. Nesse sentido, cabe observar que a matriz de OD desses fluxos tem valores não nulos para todas as zonas da rede multimodal de simulação, enquanto origem ou como destino. Já a Figura 4.1.2 ressalta a área geográfica do Estado. Do total do VMD identificado nesses *links* estaduais de PPPN (4360), em 2020, 72% tem origem e 80% tem destino no Estado, confirmando também a função de concentração e distribuição regional desempenhada pelo *hub*.

Figura 4.1.1- Fluxos (VMD) pelas ligações estaduais do *hub* PPPN em 2020



Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes OD 2020_30\Fluxos por Palmas\ Fluxos por Palmas.map

Figura 4.1.2- Fluxos (VMD) pelas ligações estaduais do *hub* PPPN em 2020 - detalhe



Fonte: elaboração própria. C:\Rede unica\Matrizes\Matrizes Rodoviarias\Matrizes OD 2020_30\Fluxos por Palmas\ Fluxos por Palmas.map

4.2- Plano de Ação para Travessias Urbanas

O adensamento urbano no entorno das rodovias estaduais é um ponto que requer ações imediatas, pois a interferência entre o tráfego de caminhões e o tráfego urbano causa impactos negativos no fluxo de caminhões, contribuindo para acidentes, agravando a poluição do ar, além de outros efeitos deletérios.

Diversas cidades do Tocantins são cortadas por rodovias estaduais e, muitas delas, por rodovias federais e estaduais, já com elevado tráfego de caminhões (VMD carga > 500 veículos/dia) ou esperado no futuro. Essa situação é observada em várias cidades, tais como as exemplificadas a seguir:

- Palmas: rodovias TO-050, TO-080, T0-020, TO-030, BR/TO-010;
- Porto Nacional: rodovias TO-050, TO-080, ambas com VMD>500 veículos/dia em 2014;
- Miracema do Tocantins;

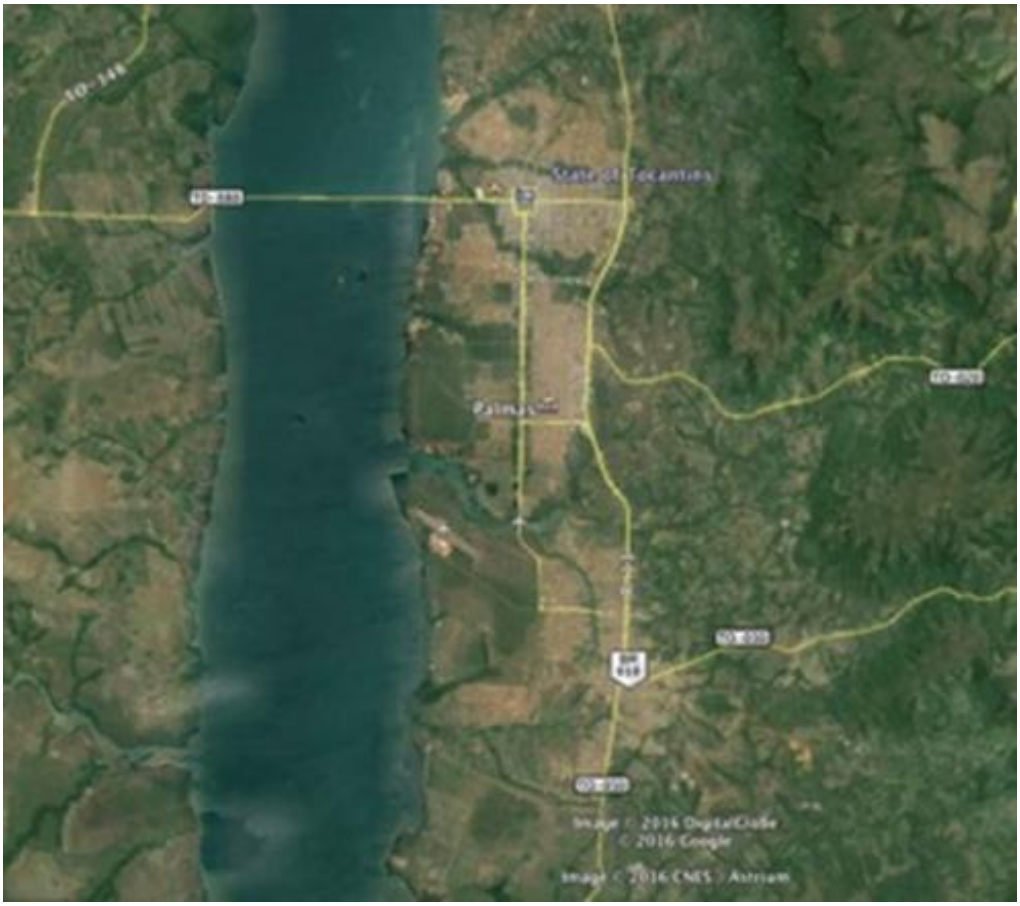
- Araguaína;
- Guaraí (TO-431, TO-336, BR-153).

A presença de rodovias estaduais e federais numa travessia urbana tem a complexidade de ter mais de uma esfera de governo envolvida nas decisões. Por outro lado, o DNIT tem muita experiência em soluções para atenuar os efeitos negativos das travessias urbanas em rodovias federais em todo país, em função de se tratar de um problema existente muitas cidades em todos os estados brasileiros.

A fim de ilustrar a situação que existe nessas cidades, detalha-se o caso de Palmas, por sua relevância como capital do Estado. O exemplo de Palmas serve de modelo para delinear um plano de ação visando essa questão nas cidades do Estado, observando suas especificidades.

A Figura 4.2.1 mostra as rodovias que cruzam a capital do Estado e a urbanização do entorno. As rodovias TO-050, BR e TO-010 e TO-080 cruzam a cidade e se confundem com a malha viária urbana. Por outro lado, ainda existem rodovias como a TO-348, TO-020 e TO-030, onde há vazios urbanos nos seus entornos, possibilitando ações para ordenar o uso do solo.

Figura 4.2.1- Rodovias que cruzam a cidade de Palmas



Fonte: Google Earth, sítio eletrônico acessado em maio de 2016.

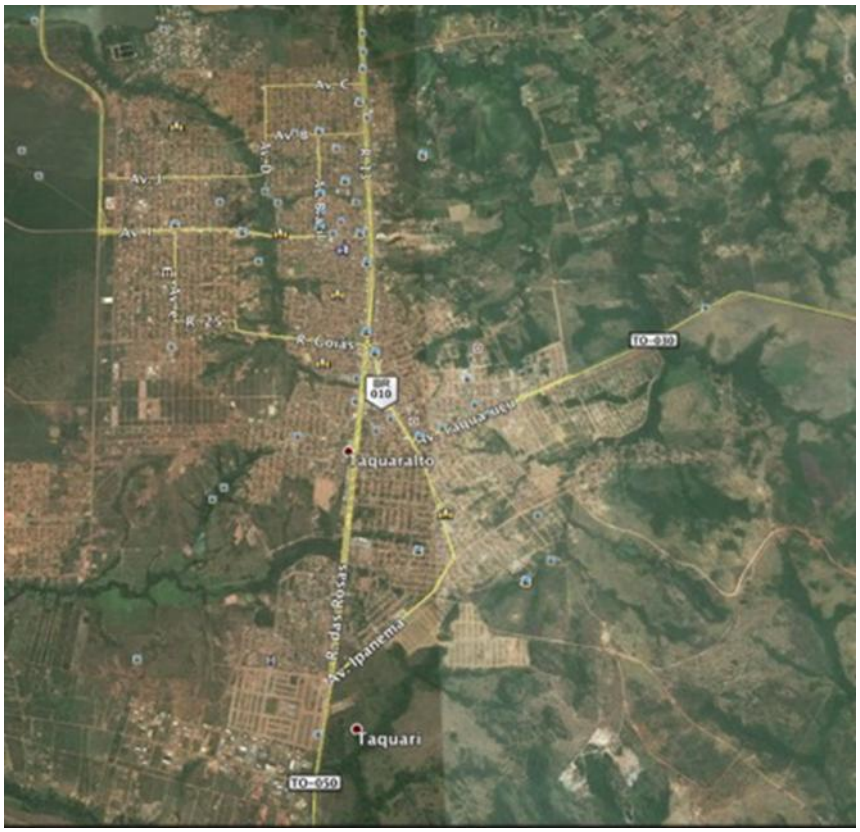
Observe-se ainda a presença de um marcante adensamento urbano em andamento na rodovia TO-030, que se funde com a BR/TO-010 em Palmas. A Figura 4.2.2 contém uma imagem de trecho da chegada dessas rodovias em Palmas, com data de 2011. A Figura 4.2.3 contém uma imagem do mesmo trecho, com data de 2016, no

qual é possível notar o aumento significativo da ocupação do solo durante esse quinquênio.

Figura 4.2.2- Imagem da chegada da Rodovia TO-030 em Palmas em 2011

Fonte: Google Earth, sítio eletrônico acessado em maio de 2016.

Figura 4.2.3- Imagem da chegada da Rodovia TO-030 em Palmas em 2016



Fonte: Google Earth, sítio eletrônico acessado em maio de 2016.

Um fator adicional que torna as travessias urbanas mais sujeita a acidentes, no Tocantins, diz respeito ao elevado número de motocicletas existente no Estado, contribuindo para aumentar a frequência de ocorrências envolvendo esses veículos e caminhões, com elevado índice de fatalidade. Dados do DENATRAN mostram que, em 2015, existiam cerca de 300 mil motocicletas e motonetas licenciadas no Tocantins, representando 48% do total de veículos licenciados, que é bem superior à média de uma região como a Centro-oeste (29%) e do Brasil (26%), conforme mostrado na Tabela 2.4.1.

Tabela 4.2.1- Frota de Veículos no Tocantins e Brasil em 2015

	TOTAL	AUTOMÓVEL	CAMINHÃO	CAMINHONETE + CAMIONETA	MOTOCICLETA	MOTONETA	MOTO + MOTONETA	Outros
Tocantins	612.002	186.320	22.250	66.315	209.392	85.569	294.961	42.156
Tocantins (% POR TIPO)	100%	30,4%	3,6%	10,8%	34,2%	14,0%	48,2%	6,9%
Centro-Oeste	8.397.140	4.138.688	245.366	982.672	1.877.591	559.669	2.437.260	593.154
Centro-Oeste (% POR TIPO)	100%	49,3%	2,9%	11,7%	22,4%	6,7%	29,0%	7,1%
BRASIL	90.686.936	49.822.709	2.645.992	9.497.046	20.216.193	3.833.159	24.049.352	4.671.837
BRASIL (% Por tipo)	100%	54,9%	2,9%	10,5%	22,3%	4,2%	26,5%	5,2%

Fonte: DENATRAN

Torna-se imperioso desenvolver políticas públicas integradas, no âmbito regional e urbano, visando mitigar os impactos negativos do tráfego regional de caminhões na malha urbana. Uma ação imediata a ser tomada é dispor de mapeamento dos pontos críticos das rodovias, notadamente das travessias urbanas, como base para o desenvolvimento de medidas visando a redução de acidentes, tais como a construção de passarelas, sinalização adequada, campanhas educativas para conscientização que há travessia de pedestres, e contornos urbanos. O plano de ação de rodovias estaduais, estampado na seção 2, identifica as extensões de travessia com jurisdição municipal nos trechos urbanos.

Um plano inicial de ação para as travessias urbanas, no Tocantins, contemplaria as seguintes iniciativas:

- Implantação contornos urbanos, sempre que possível;
- Implantação de redutores de velocidade, eletrônicos ou físicos, em toda extensão da travessia urbana;
- Manutenção de sinalização horizontal e vertical adequada para o tráfego de caminhões em meio urbano;
- Manutenção de pavimento em boas condições de tráfego regional e urbano;
- Construção de passarelas para travessia de pedestres;
- Implantação painéis de mensagem variáveis (PMV) ao longo dos trechos urbanos, com informações sobre o tráfego e mensagens educativas de conscientização dos motoristas sobre pedestres, interferências entre automóveis, motos, bicicletas e caminhões, e uso de álcool antes de dirigir;
- Proteção da faixa de domínio das rodovias para evitar ocupação desordenada;

- Celebração de convênios com prefeituras para desenvolver soluções conjuntas com o Estado;

- Atuação em conjunto com as prefeituras para elaborar políticas públicas que inibam o adensamento do uso do solo no entorno das rodovias, durante a elaboração ou revisão de planos diretores;

- Criação de comitês multidisciplinares (transportes, saúde, segurança pública) com os municípios, voltados para endereçar questões de segurança nas rodovias, tais como levantamento e análise de estatísticas de acidentes nas travessias urbanas, objetivando direcionar ações específicas em trechos mais perigosos e promover campanhas de comunicação para informar aos motoristas o número de dias sem acidentes na travessia urbana.

5- Consolidação das Ações de Infraestrutura do PELT-TO

5.1- Consolidação das Ações de Infraestrutura

Os investimentos projetados para o PELT-TO são estimados em R$ 4,4 bilhões, até o ano horizonte de 2025. Esses investimentos focam, preponderantemente, em melhoramentos na malha rodoviária estadual, incluindo também trechos rodoviários municipais que complementam a malha estadual. No tocante às pontes rodoviárias, discriminam-se as estritamente estaduais, a federal (BR-153) e as de ligação interestadual, em que uma das rodovias é tocantinense (mistas). O montante projetado para o período representa 1,5% do PIB estadual projetado para esse período. Observe-se ainda que, na fase de desenvolvimento e análise dos projetos específicos, parte dos investimentos pode ser transferida para o governo federal, por sua natureza interestadual, ou limitados por razões estratégicas ou ambientais. No caso de novas rodovias, a Tabela 5.1.1 de consolidação não abrange os investimentos rodoviários federais, tais como as rodovias federais transversais BR-242 e 235.

Tabela 5.1.1- Consolidação dos investimentos em infraestrutura rodoviária

Item	**Extensão** (km)	**Valor** (R$ mil)
Reabilitação concr. asfáltico 1a. fase	1.118	453.908
Reabilitação concr. asfáltico 2a. fase	859	348.754
Pavimentação rodoviária		
rod. estaduais	1.860	2.213.400
rod. municipais	186	221.340
Pontes rodoviárias		
estaduais	4,4	516.032
federais	1,1	129.008
mistas	4,4	516.032
Total		4.398.474
Total (% do PIB do período 2017-2025)		1,5%

Fonte: elaboração própria. C:\TO Logistica\Relat\RPFA 11 Plano de Ação do PELT\ Consolidacao dos investimentos infra rodoviária.xlsx.

A seguir, apresenta-se o detalhamento do plano de ação, priorizando os principais componentes do plano reunidos conforme suas características funcionais.

- **Tocantins Central**: desenvolvimento do *hub* logístico na área central do Estado

Rodovias: 010, 050, 070, 080, 342, 445. Reabilitação e duplicação de trechos.

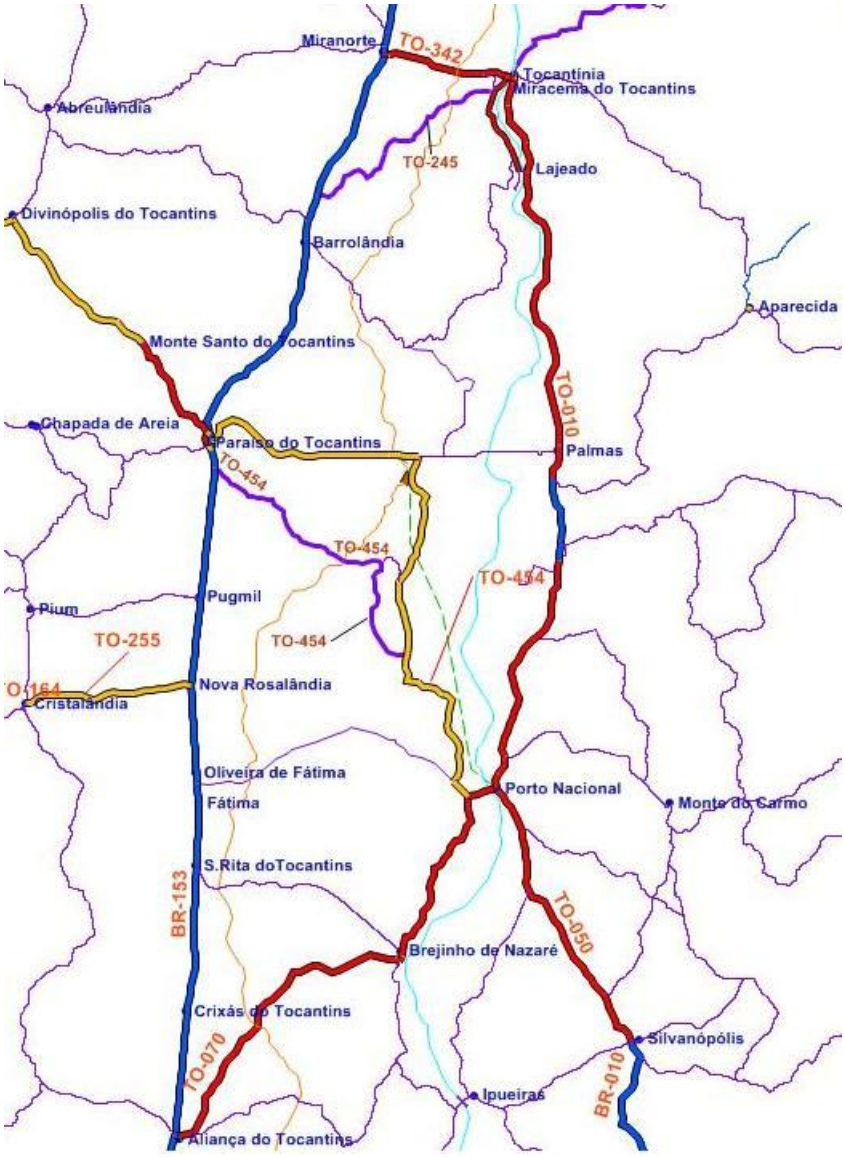
Rodovias: 245, 446, 454. Pavimentação.

Pontes rodoviárias: Porto Nacional, Tocantínia/Miracema.

Programas: Travessias urbanas, controle de pesagem, acesso a terminais multimodais.

Condicionantes: trechos em terras indígenas (Funil e Xerente).

Exploração de modelos alternativos de financiamento e implantação (PPP, concessão).



- **Conexões transversais**: desenvolvimento da conectividade entre os polos de produção e terminais multimodais e centros de transformação do estado

Rodovias: 080, 164, 222, 226, 335, 336, 454. Reabilitação e duplicação de trechos.

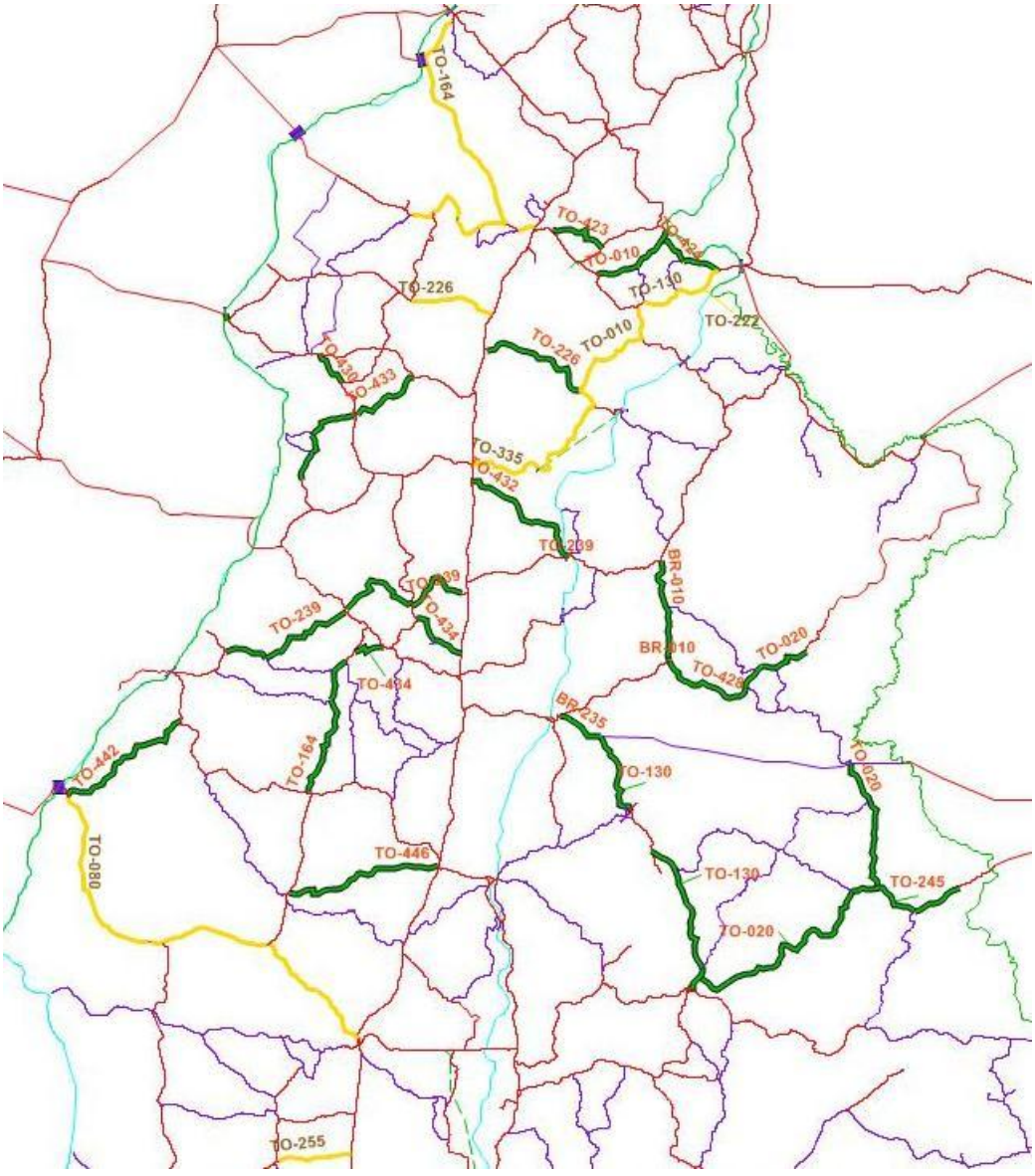
Rodovias: 020,164, 226, 239, 430, 432, 434, 442, 446. Pavimentação.

Pontes rodoviárias: Xambioá, Caseara/Araguacema, Tupiratins/Itapiratins, Filadélfia/Carolina, Porto Lemos.

Programas: Travessias urbanas, controle de pesagem, acesso a terminais multimodais.

Condicionantes: definição de participação federal nos investimento; avaliação de atratividade de terminais multimodais.

Exploração de modelos alternativos de financiamento e implantação (PPP, concessão).



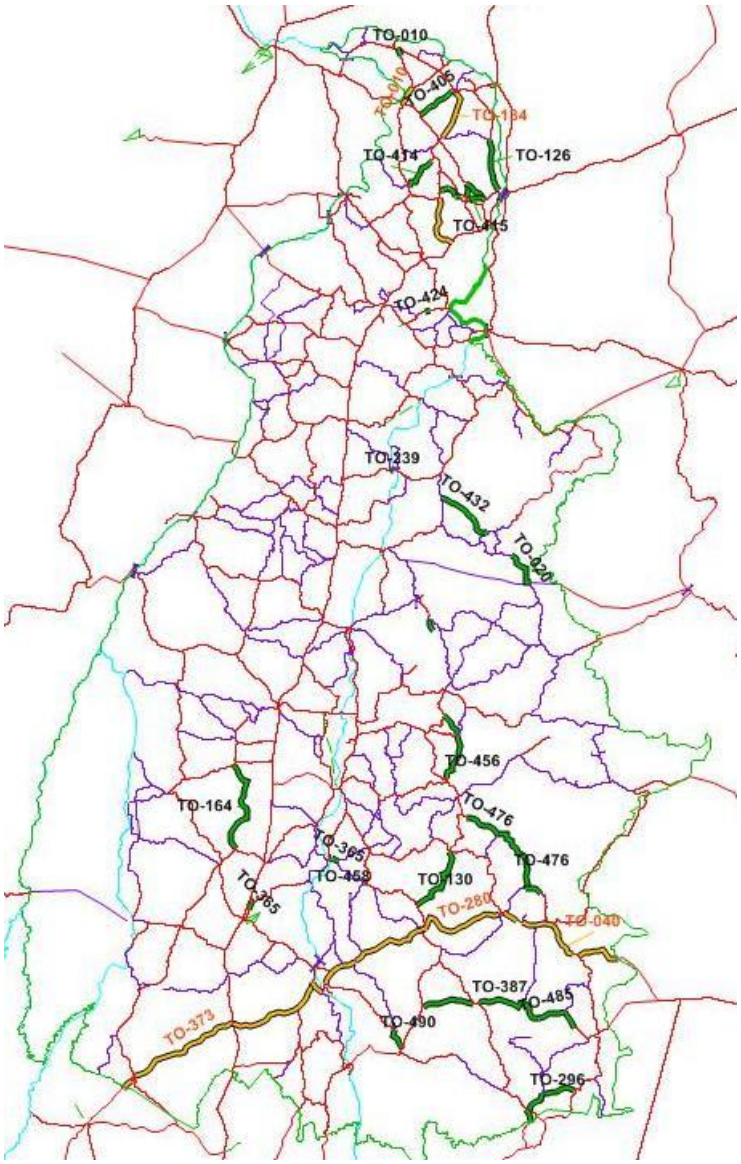
- **Complementação da malha**: acessibilidade estadual

Rodovias: 040, 280, 373, 434. Reabilitação e duplicação de trechos.

Rodovias: 130, 164, 387, 414, 456, 476, 485, 499. Pavimentação.

Programas: Travessias urbanas, controle de pesagem.

Condicionantes: definição de participação federal nos investimento.



Complementarmente, a Tabela 5.1.2 enumera as ações esperadas no horizonte do PELT, situadas fora da jurisdição direta do Tocantins, mas relevantes para o plano de ação do Estado. Essas ações são agrupadas por categorias relacionadas aos temas tratados neste relatório, destacando-se a FNS, a integração leste-oeste, as navegações dos rios Araguaia e Tocantins, e a BR-153. Identificam-se as ações geograficamente localizadas no Tocantins ou no seu entorno, assim como a

expectativa de horizonte no qual a ação deve influenciar o PELT. A relevância, para cada ação, é proposta como uma resultante tanto do impacto e como do horizonte esperado de realização da ação. Obviamente que essa expectativa é dinâmica, e deve ser atualizada a cada revisão do plano, incorporando-se os elementos devidos na rede multimodal de simulação.

Tabela 5.1.2- Ações relevantes a monitorar de outras jurisdições

Classe	Ação	TO	Entorno	Horizonte	Relevância	Jurisdição/Iniciativa		
						Federal	Estadual	Privada
Ferrovia Norte Sul	Modelo concessão tramo central e sul	✓	✓					
	Expansão da capacidade dos terminais de grãos em Itaqui		✓					
	Implantação de terminal de Fertilizantes em Porto Nacional	✓						
	Implantação de terminais de grãos TO: Guaraí, Gurupi		✓					
	Construção do trecho Açailândia/MA – Barcarena/PA		✓					
	Ramais da FNS no TO	✓						
	Ramal Estreito/MA – Balsas/MA - Eliseu Resende/PI		✓					
Integração leste oeste	Pavimentação BR-158 /MT		✓					
	Reabilitação e adequação da PA-150		✓					
	Pavimentação BR-242 de Posto da Mata/MT até Formoso Araguaia/TO	✓	✓					
	Pavimentação do entr. da BR-158 até Cocalinho/MT e de Peixe a GO-164		✓					
	Pavimentação MT-100 entre Barra do Garças e Alto Araguaia		✓					
	Ponte na BR-153 sobre o Rio Araguaia em Xambioá/TO	✓	✓					
	FIOL de Barreiras/BA a Ilhéus/BA							
	Pavimentação BR-242 de Paranã/TO) a divisa TO/BA	✓						
	Pavimentação BRs e MTs de Sorriso/MT até Canarana/MT		✓					
	FIOL de Figueirópolis/TO a Barreiras/BA	✓	✓					
	FICO de Lucas do Rio Verde/MT a Campinorte/GO	✓	✓					
Navegação do rio Araguaia	Canal Corredeiras de Sta. Isabel do rio Araguaia	✓	✓					
	Nav. rio Araguaia entre B. do Garças/MT e Xambioá/TO	✓	✓					
Navegação do rio Tocantins	Terminais de grãos em Barcarena		✓					
	Calado para acesso ao porto de Vila do Conde		✓					
	Terminais fluviais em Marabá (PA)		✓					
	Derrocagem de Marabá/PA a Praia Norte/TO	✓	✓					
	Dragagem e derrocagem do rio Tocantins entre Marabá e Tucuruí (PA)		✓					
	Sinalização e balizamento de Tucuruí a Praia Norte		✓					
	Terminal fluvial em Praia Norte (TO)	✓	✓					
	Construção da Eclusa de Lajeado (TO)	✓						
	Navegabilidade e sinalização entre Estreito e Peixe (TO)	✓						
	Terminal fluvial em Peixe (TO)	✓						
BR-153	Duplic. BR-153 até Aliança do Tocantins		✓					
	Duplic. BR-153 até Wanderlândia		✓					
Hub Palmas, Paraíso, Porto Nacional	Desenvolvimento do terminal de cargas aéreas PMW	✓						
	Implantação de desembaraço aduaneiro em PMW	✓						
	Ligação aeroporto PMW à TO-010	✓						
	Contorno de Palmas	✓						
Ações institucionais e regulatórias federais	Programa Nacional de Pesagem	✓						
	Regulação de tarifas ferroviária	✓						
	Programa de concessões rodoviárias	✓						
	Programa de arrendamentos portuários		✓					

Fonte: elaboração própria.

5.2- Modelos de Implantação

Os planos de ação desenvolvidos no âmbito do PELT indicam que o Estado do Tocantins tem uma necessidade de investimentos, apenas no tocante à malha rodoviária estadual, da ordem de R$ 4,4 bilhões, até o ano horizonte de 2025. Não foram considerados nessa estimativa, um conjunto de investimentos que ainda carecem de maior detalhamento e dependem também de interesses específicos de outras jurisdições, assim como os gastos com a manutenção da malha viária.

Em termos das receitas de capital, nos últimos anos estas foram formadas, em grande parte, pelas operações de crédito e suficientes para arcar com apenas 50% da necessidade de investimentos do Estado. Dessa forma, o desafio colocado é de realocar as receitas correntes para financiar a outra metade das despesas de capital.[66] Assim, de modo a alavancar a capacidade de investimento do Estado, torna-se atrativo buscar alternativas de financiamento.

O aumento da participação da iniciativa privada em projetos de infraestrutura vem sendo uma busca permanente no Brasil e no mundo, em função dos ganhos de eficiência na alocação de recursos e na gestão dos investimentos e operação. A motivação principal é aproximar as tarifas cobradas dos custos de utilização dos serviços de infraestrutura, conduzindo os usuários à devida contribuição para o financiamento dos investimentos e cobertura de custos operacionais. Ademais, reduz-se dessa maneira o ônus fiscal para os governos, liberando recursos para gastos sociais não financiáveis por meio de tarifas.

O recurso ao mecanismo de concessão, em que o concessionário assume todo o investimento, tem sua aplicação limitada, mesmo com amplo financiamento de bancos públicos (BNDES). No Brasil, esse mecanismo vem sendo utilizado de forma intensiva mas apenas para rodovias já existentes, nas quais o concessionário se responsabiliza por melhorias e investimentos adicionais de capacidade. Mesmo estes, quando de maior monta, são acompanhados de revisões contratuais, extensões de prazo e mais financiamento estatal.

Ressalte-se ainda que os exemplos de concessão rodoviária no Brasil têm sido bem sucedidos apenas em rodovias de alta densidade de tráfego. Toma-se a métrica usual de demanda medida através da unidade veículo-equivalente (Veq). Esta é usada como base para cobrança das tarifas de pedágio, sendo um automóvel de passeio considerado um veículo-equivalente e um veículo comercial (caminhão ou ônibus) computado pelo número de eixos possuído, sendo cada um deles contado como um veículo de passeio; o número de eixos é então o multiplicador de cobrança do pedágio. Assim, as principais concessões federais e estaduais levantadas, em estudo recente, apresentam Veq médio no intervalo de 350 a 20 mil.[67] No limite inferior, há registro de rodovias estaduais concessionadas com VMDs inferiores a 10.000, mas com perspectiva de crescimento acelerado (RS: Vacaria – Rodosul; Santa Cruz do Sul – Santa Cruz) e com dispêndios praticamente limitados à manutenção.

Dessa forma, acredita-se que a contribuição de um mecanismo de concessão de rodovias, aos investimentos na adequação de capacidade rodoviária do Tocantins, deva ser limitada, e assim mesmo restrita ao eixo central de rodovias do Estado (TO-070, 050, 010) entre Aliança do Tocantins e Lajeado.

[66] "Tocantins 2030: o futuro do Estado e o Estado do futuro", Governo do Estado do Tocantins, 2015 (p. 20).
[67] Cf. Lana, 2014.

Não obstante, os eixos rodoviários em que ocorrem fugas de tráfego de rodovias federais para estaduais, bem como nos trechos com alto percentual de tráfego interestadual, conforme já discutido e exemplificado anteriormente, podem ser considerados para a implantação de algum mecanismo de contribuição do usuário.

6. Elementos para a Implantação do Plano de Ação na Administração Estadual

A carteira de ações prioritárias, públicas e privadas, na infraestrutura logística do Estado, engloba diferentes tipos de atividades, atuando sobre diferentes jurisdições e horizontes temporais. Portanto, é importante definir os recursos técnicos, gerenciais, institucionais e regulatórios necessários para implantar as ações e os projetos, assim como para fazer a sua gestão eficiente e adequada. Os componentes técnicos e gerenciais estão diretamente relacionados às ações de infraestrutura, enquanto os componentes legais e institucionais estão relacionados à prestação dos serviços logísticos.

A Tabela 6.1.1 resume a estrutura geral de componentes e recursos que visam encaminhar a implantação do Plano de Ação.

Tabela 6.1.1- Estrutura geral componentes técnicos e recursos voltados para a implantação do plano de ação do PELT

Componentes	Questões-chave (ou temas)	Ações	Horizonte	Atores	Dificuldade p/ implantação
Técnicos	· Segurança	- Coordenar campanhas de comunicação com usuários para redução de acidentes.	Curto prazo	AGETO; DNIT; Transportadoras	🟢
		- Fazer sinalização horizontal e vertical nas principais rodovias do Estado.	Curto prazo	AGETO	🟢
		- Implantar áreas de repouso para motoristas de caminhões nas principais rodovias.	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; Transportadoras	🟢
		- Implantar terceira faixa em trechos críticos das principais rodovias	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; Transportadoras	🟢
		- Implantar contornos rodoviários ou redutores de velocidade para travessias urbanas.	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; Prefeituras	🟡
		- Instalar passarelas para travessia de pedestres em trechos urbanos das rodovias.	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; Prefeituras	🟡
		- Criar programa de fiscalização das principais rodovias para inibir roubo de cargas, motoristas e/ou veículos sem documentação adequada, direção perigosa.	Curto-médio prazo	AGETO; ANTT	🟢
	· Manutenção	- Estabelecer programa contínuo de pavimentação, restauração e sinalização de rodovias.	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT	🟢
	· Operação	- Estimativa de custos operacionais por trecho rodoviário	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; ANTT	🟡
		- Realizar contagens de tráfego anuais ou bi-anuais para projetar custos operacionais e necessidades de investimentos	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; ANTT	🟢
		- Fazer levantamento de estatísticas operacionais incluindo qualidade do pavimento por trecho, contagens de tráfego, acidentes e outras informações para montar Banco de Dados Operacional	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT; ANTT	🟡
	· Expansão	- Identificar gargalos atuais e futuros na infraestrutura e priorizar intervenções para expansão das rodovias existentes e/ou pavimentação de vicinais.	Curto-médio prazo	AGETO; DNIT	🔴
	· Risco Ambiental	- Elaborar programa de apoio para transporte de cargas perigosas (rodovias, ferrovia) no Estado com o objetivo de mitigar riscos ambientais em caso de acidente.	Curto-médio prazo	AGETO; ANTT	🔴

Tabela 6.1.1- Estrutura (cont.)- componentes gerenciais e institucionais

Gerenciais	· Planejamento	- Analisar estratégias e modelos de negócios vigentes no país para construção, operação e manutenção de rodovias visando atrair o setor privado e alocar respectivos riscos.	Curto-Médio prazo	AGETO, DNIT, ANTT	🟡
		- Realizar estudos de viabilidade técnica e operacional com análise volume/capacidade de rodovias visando definir Programa de Concessão de rodovias estaduais.	Curto-Médio prazo	AGETO, DNIT, ANTT	🟡
		- Acompanhar as ações do Governo Federal e do Governo de Goiás no que diz respeito aos impactos da Ferrovia Norte-Sul e da FIOL no Tocantins.	Curto-Médio prazo	AGETO, ANTT, Valec, VLI, Governo de Goiás	🟡
	· Financiamento	- Elaborar estudos de viabilidade econômica e financeira para identificar concessões e PPPs	Curto prazo	AGETO; ANTT, Federação das Indústrias, Associações Comerciais	🟢
		- Identificar fontes de financiamento, seguros, outros	Curto-Médio prazo	AGETO; ANTT, instituições multilateriais; fundos de investimento	🟡
	· Contratos	- Elaborar contratos de concessões e PPPs - Definir métricas de desempenho (produtividade) e qualidade dos serviços - Identificar as garantias do Governo do Estado e as requeridas ao setor privado	Curto prazo	AGETO; setor privado (concessionários de infraestrutura); financiadores, seguradoras	🟡
	· Monitoramento	- Definir indicadores de desempenho (produtividade) e qualidade dos serviços - Estabelecer instrumentos de acompanhamento (procedimentos, ferramentas, periodicidade)	Médio prazo	AGETO	🟢
Institucionais	· Fortalecimento	- Definir perfil de profissional (is) para acompanhamento da ações do Governo Federal e Governos dos Estados vizinhos que são relevantes para o transporte de carga no Tocantins, no âmbito do planejamento da infraestutura do Estado.	Curto prazo	AGETO	🟢
		- Estabelecer programa de treinamento para profissionais da AGETO, com ferramentas de controle e gestão, metas, procedimentos de planejamento e outra ações pertinentes para a operação, manutenção e expansão da infraestrutura do Tocantins.	Curto e médio prazo	AGETO	🟢

Fonte: elaboração própria

7. Considerações Finais

Realisticamente, a ênfase deste plano de ação foi analisar e recomendar ações de investimento em infraestrutura, e gestões junto ao Governo Federal para solicitação de investimentos, de mudanças na regulamentação, e em políticas e aspectos institucionais, no sentido de aproveitar as oportunidades de crescimento econômico e de atrair, para o Estado do Tocantins, segmentos de cadeias produtivas e de serviços logísticos. A função de polo regional – vocação natural do Estado – foi tratada de forma analítica, através do efetivo emprego de rede multimodal de simulação, que permitiu quantificar os impactos esperados das diversas ações recomendadas. Cumpre notar que todo esse trabalho analítico e simulações baseiam-se na rede multimodal construída especificamente para o PELT, e que esta está disponibilizada para efeito de outras simulações que venham a ser requeridas no futuro.

Em termos concretos, o foco precípuo voltou-se para ações prioritárias, públicas e privadas, no médio prazo, no âmbito da infraestrutura logística do Estado; e, para prazos mais dilatados, no contexto dos principais eixos em que há expectativa de desenvolvimento, de maneira a ancorar as atividades econômicas e logísticas do Tocantins. Essa abordagem permitiu elencar planos específicos de investimento do Estado no seu domínio jurisdicional, com destaque para a rede rodoviária. O volume desses investimentos é plenamente compatível com o padrão observado em economias subnacionais com as características do Tocantins, supondo-se um regime histórico de crescimento do país e a normalização das finanças públicas.

As análises e recomendações consideram também os impactos de investimentos em curso ou planejados em outros estados brasileiros, e suas relações de complementaridade e substituição com os serviços prestados pelos ativos localizados no Estado. É proposto um rol de ações que devem ser monitoradas, em função de seus impactos esperados sobre os benefícios de investimentos no Tocantins. Dessa forma, o PELT torna-se um sistema caracterizado por permanente evolução e aprimoramento, através do emprego dos recursos técnicos e gerenciais sugeridos.

Referências do Capítulo X

Born R. et al (2016). “Quantifying energy demand and greenhouse gas emissions of road infrastructure projects: An LCA case study of the Oslo fjord crossing in Norway”, EJTIR, Issue 16(3), 2016, pp. 445-466.

Carlson A., Folkeson. L., (2014): “Sustainability and Energy Efficient Management of Roads”, VTI, Sweden, Final Report.

Governo do Estado do Tocantins. “Tocantins 2030: o futuro do Estado e o Estado do futuro”, 2015 (p. 20).

Lana, Bruno de Carvalho. Análise do fluxo de veículos e do cronograma de investimentos em concessões rodoviárias. UFMG. Dissertação de mestrado, 2014

Material Handling & Logistics. “Americas Most Logistics Friendly Cities”, http://mhlnews.com/.

VALEC. Editais das concorrências, disponíveis no sítio eletrônico da VALEC acessado em maio/2016 (http://valec.gov.br/LicitacaoConcorrencia.php)